

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-315805

(43)Date of publication of application : 11.11.2004

(51)Int.Cl.

C08L 67/02  
C08K 3/34  
C08K 7/04  
C08K 7/14  
C08L 21/00  
C08L 25/04  
C08L 69/00

(21)Application number : 2004-091069

(71)Applicant : WINTECH POLYMER LTD

(22)Date of filing : 26.03.2004

(72)Inventor : TAKAYAMA KATSUTOMO  
SAKATA KOICHI

(30)Priority

Priority number : 2003092492 Priority date : 28.03.2003 Priority country : JP

## (54) RESIN COMPOSITION FOR LASER WELDING AND MOLDED PRODUCT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polybutylene terephthalate (PBT)-based resin composition for laser welding, having high laser welding properties, welding strength and resistance to heat shock.

SOLUTION: This PBT-based resin composition for laser welding comprises a PBT-based resin (A) in an amount of 100 pts.wt., an elastomer (B) in an amount of 1-50 pts.wt. a filler or a reinforcing agent (C) in an amount of 0-100 pts.wt., and at least one kind of resin (D) selected from a polycarbonate-based resin (d1), a styrene-based resin (d2) and a polyethylene terephthalate-based resin (d3) in an amount of 0-80 pts.wt. The PBT-based resin (A) may comprise PBT homopolyester or a modified PBT-based copolymer which is modified with a copolymerizable monomer (such as bis-phenols, an alkylene oxide adduct thereof and an asymmetric aromatic dicarboxylic acid) in an amount of  $\leq 45$  mol%.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1]

Polybutylene terephthalate system resin (A) and the polybutylene terephthalate system resin constituent for laser joining which consists of elastomers (B).

[Claim 2]

Furthermore, the resin constituent containing a bulking agent or a reinforcing agent (C) according to claim 1.

[Claim 3]

resin -- (-- A --) -- 100 -- weight -- the section -- receiving -- an elastomer -- (-- B --) -- one - 50 -- weight -- the section -- and -- a bulking agent -- or -- a reinforcing agent -- (-- C --) -- zero - 100 -- weight -- the section -- containing -- being according to claim 1 -- resin -- a constituent .

[Claim 4]

Furthermore, the resin constituent according to claim 1 or 2 which contains at least a kind of resin (D) chosen from polycarbonate system resin (d1), styrene resin (d2), and polyethylene terephthalate system resin (d3).

[Claim 5]

The resin constituent according to claim 4 which contains resin (D) 0 - 80 weight sections to the (Resin A) 100 weight section.

[Claim 6]

The resin constituent according to claim 1 whose polybutylene terephthalate system resin (A) is gay polyester or copoly ester which denaturalized by the copolymeric monomer not more than 45 mol %.

[Claim 7]

The resin constituent according to claim 6 with which the copolymeric monomer was chosen from bisphenols or the alkylene oxide adduct of those, unsymmetrical aromatic series dicarboxylic acid, and the derivative in which these ester formation is possible and which is a kind at least.

[Claim 8]

The resin constituent according to claim 1 whose refractive indexes of an elastomer are 1.52-1.59.

[Claim 9]

The resin constituent according to claim 1 with which the elastomer was chosen from polystyrene system thermoplastic elastomer and thermoplastic elastomer polyester and which is a kind at least.

[Claim 10]

The resin constituent according to claim 2 with which the bulking agent or the reinforcing agent (C) was chosen from a glass fiber, a glass flake, a glass bead, talc, a mica, wollastonite, and a potassium titanate fiber and which is a kind at least.

[Claim 11]

The composite molding article to which the mold goods formed with the resin constituent according to claim 1 and the resin mold goods of partner material are joined by laser joining.

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]

Laser joining nature of this invention is high, and it is related with the polybutylene terephthalate system resin constituent which is excellent in heat shock nature, and the mold goods using it.

[Background of the Invention]

[0002]

Since polybutylene terephthalate (PBT) system resin is excellent in various properties, such as thermal resistance, chemical resistance, an electrical property, a mechanical property, and fabrication nature, it is used for many applications. As a concrete application, the various electric equipment articles for automobiles (various control units, various sensors, ignition coil, etc.), connectors, a part of switch, relay components, a coil component, etc. are mentioned. In order to produce these components, two or more shaping components are joined using the junction approaches, such as adhesives, a screw stop, a snap fitting, hot-platen joining, and ultrasonic welding. However, some troubles are pointed out about these junction approaches. For example, if adhesives are used, the load to the loss and environment of process-time amount until adhesives harden will pose a problem. Moreover, by the screw stop, the time and effort and cost of conclusion increase and we are anxious about damage on the product by heat, vibration, etc. in hot-platen joining or ultrasonic welding. On the other hand, the junction approach by laser joining does not have the damage of the product by the heat or vibration accompanying joining, and is very simple. [ of a joining process ] Therefore, a laser joining method is used widely and its attention is paid to it as the joining technique of various resin components recently. Furthermore, the resin components which carried out insert molding of the metal are also in the resin components with which joining is presented. Therefore, as insertion molding resin, while insert molding is possible, development of the high PBT system resin of laser joining nature is desired. In addition, to excel in the resistance over the height temperature change (heat shock nature) covering long duration, i.e., an impact property-proof [ high low-temperature ], is demanded as engine performance of the resin required of insertion mold goods.

[0003]

On the other hand, when joining PBT system resin by laser joining, since transparency of a laser beam is low, carbonization etc. is produced and it is pointed out that it cannot weld substantially. The method of making the mold goods formed in JP,2001-26656,A (patent reference 1) with the polyester system copolymer which has the melting point of the specific range, and other mold goods unify by joining processing, and manufacturing a Plastic solid is indicated. It is indicated by this reference that gay polyalkylene ant rate resin (polybutylene terephthalate, polyethylene terephthalate, polyethylenenaphthalate) has small laser joining reinforcement.

[0004]

The thermoplastics constituent which blended with JP,10-245481,A (patent reference 2) the methacrylic ester system resin (graft resin) obtained by carrying out the graft polymerization of the monomer which uses methacrylic ester as a principal component under existence of a bridge formation acrylic ester system elastic body to the constituent which consisted of thermoplastic polycarbonate resin and thermoplastic polyester resin, such as polyethylene terephthalate, at 1 - 10% of the weight of a rate is indicated. The example which used bisphenol A mold polycarbonate resin and polyethylene terephthalate resin for this reference in said resin constituent at a rate of 1.5 / 1 - 4/1 (weight

ratio) is indicated. Furthermore, a hot-platen joining method, an oscillating joining method, or ultrasonic welding is also indicated as a heat joining method of said constituent. However, if laser joining is presented with this \*\*\*\*\*, it not only cannot weld by laser light, but the permeability of laser light will fall remarkably and a mechanical strength and thermal resistance will fall. Furthermore, as for a resin constituent, the heat shock nature in insert molding falls.

[0005]

As resin which can be used for metal-insert shaping, specific acrylic rubber is indicated by JP, 63-3055, A (patent reference 3), and the graft copolymer of a specific olefin system copolymer is indicated at JP, 6-304963, A (patent reference 4). However, these elastomer components reduce the permeability of laser light remarkably, and cannot use it for laser joining.

[Patent reference 1] JP, 2001-26656, A (a claim, paragraph number [0003])

[Patent reference 2] JP, 10-245481, A (claim)

[Patent reference 3] JP, 63-3055, A

[Patent reference 4] JP, 6-304963, A

[Description of the Invention]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0006]

Therefore, the purpose of this invention is to offer the PBT system resin constituent for laser joining which is excellent in laser joining nature and heat shock-proof nature, and its mold goods, though PBT system resin is used as the base.

[0007]

Other purposes of this invention are to offer a PBT system resin constituent with high permeability of laser light and joining reinforcement, and PBT system resin mold goods.

[Means for Solving the Problem]

[0008]

this invention persons completed a header and this invention for it having high laser joining nature and welding reinforcement, and heat shock-proof nature being improved by leaps and bounds, when specific resin was combined according to PBT system resin, the elastomer which has a specific refractive index, and the need, as a result of inquiring wholeheartedly, in order to attain said technical problem.

[0009]

That is, the polybutylene terephthalate system resin constituent for laser joining of this invention consists of polybutylene terephthalate system resin (PBT system resin) (A) and an elastomer (B). This resin constituent may contain further a kind of resin (D) chosen from a bulking agent or a reinforcing agent (C) and/or polycarbonate system resin (d1), styrene resin (d2), and polyethylene terephthalate system resin (d3) at least. The rate of an elastomer (B) may be 1 - 50 weight section extent to the (Resin A) 100 weight section, and the rate of a bulking agent or a reinforcing agent (C) may be 0 - 100 weight section extent to the (Resin A) 100 weight section. The rate of resin (D) may be 0 - 80 weight section (for example, 10 - 60 weight section) extent to the (Resin A) 100 weight section.

[0010]

said polybutylene terephthalate system resin (A) -- gay polyester (polybutylene terephthalate resin) -- you may be -- copoly ester (polybutylene terephthalate copolymer) -- you may be -- copoly ester -- about 45 -- you may be less than [mol %] (for example, about 0.01-40 mol %), and resin which denaturalized especially by the copolymeric monomer not more than 30 mol % (for example, about 0.01-30 mol %). Said copolymeric monomers may be for example, bisphenols or the alkylene oxide adducts (alkylene oxide adduct of bisphenol A etc.) of those,

unsymmetrical aromatic series dicarboxylic acid (a phthalic acid, isophthalic acid, etc.), a derivative in which these ester formation is possible. The refractive index of an elastomer may be 1.52 to about 1.59. Said elastomer can consist of polystyrene system thermoplastic elastomer, thermoplastic elastomer polyester, etc. Furthermore, a bulking agent or a reinforcing agent (C) can consist of various bulking agents or reinforcing materials, for example, a glass fiber, a glass flake, a glass bead, talc, a mica, wollastonite, a potassium titanate fiber, etc.

[0011]

This invention also contains the composite molding article to which the mold goods formed with said resin constituent and the resin mold goods of partner material are joined by laser joining.

[Effect of the Invention]

[0012]

In this invention, since PBT system resin and an elastomer are combined, though PBT system resin is used as the base, laser joining nature and heat shock-proof nature can be improved. Moreover, the light transmission and joining reinforcement of PBT system resin mold goods can be raised. Therefore, the high mold goods (insertion mold goods etc.) of laser joining nature and the composite molding article joined by high joining reinforcement can be obtained.

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

[0013]

[Polybutylene terephthalate system resin constituent]

(A) PBT system resin

As PBT system resin as base resin, gay polyester (polybutylene terephthalate) or copoly ester (the butylene terephthalate system copolymer or polybutylene terephthalate copoly ester) etc. which uses butylene terephthalate as a principal component (for example, 50 - 100 % of the weight, preferably 60 - 100 % of the weight, still more preferably about 75 - 100 % of the weight) is mentioned.

[0014]

As a monomer (a copolymeric monomer may only be called hereafter) in copoly ester (a butylene terephthalate system copolymer or denaturation PBT resin) in which said copolymerization is possible, the dicarboxylic acid except a terephthalic acid, the diol except 1,4-butanediol, hydroxy acid, lactone, etc. are mentioned. A copolymeric monomer is a kind, or it can be used, combining it two or more sorts.

[0015]

as dicarboxylic acid -- for example, aliphatic series dicarboxylic acid (for example, a succinic acid --) A glutaric acid, an adipic acid, a pimelic acid, a suberic acid, an azelaic acid, A sebacic acid, undecane dicarboxylic acid, dodecane dicarboxylic acid, hexadecane dicarboxylic acid, C4-40 dicarboxylic acid, such as dimer acid, -- desirable -- C -- four to 14 dicarboxylic acid alicyclic dicarboxylic acid (for example, hexahydrophthalic acid and hexahydro isophthalic acid --) C8-12 dicarboxylic acid, such as a hexahydro terephthalic acid and himic acid, the aromatic series dicarboxylic acid (for example, naphthalene dicarboxylic acid;4, such as phthalic-acid, isophthalic acid;2, and 6-naphthalene dicarboxylic acid, and 4'-diphenyl dicarboxylic acid --) except a terephthalic acid 4 and 4'-diphenyl ether dicarboxylic acid, 4, and 4'-diphenylmethane dicarboxylic acid, C8-16 diphenyl dicarboxylic acid, such as 4 and 4'-diphenyl ketone dicarboxylic acid, Or these reactant derivatives (for example, derivative in which ester formation of low-grade alkyl ester (C1-4 alkyl ester of phthalic acids, such as a dimethyl phthalic acid and dimethyl isophthalic acid (DMI), or isophthalic acid etc.), acid chloride, an acid anhydride, etc. is possible) etc. are mentioned. Furthermore, multiple-valued carboxylic

acids, such as trimellitic acid and pyromellitic acid, etc. may be used together if needed.

[0016]

In diol, for example, the aliphatic series alkylene glycol except 1,4-butanediol for example, ethylene glycol, a trimethylene glycol, and propylene glycol -- The shape of a straight chain, branched-chain C2-12 aliphatic-series glycols, such as neopentyl glycol, hexandiol, octanediol, and the Deccan diol, The glycol which has the oxy-C2-4 alkylene unit of shape of straight chain, branched-chain C2-10 aliphatic-series glycol, and oxy-(Pori) alkylene glycol [plurality preferably, For example, a diethylene glycol, dipropylene glycol, a JITETORA methylene glycol, ], such as triethylene glycol, tripropylene glycol, and a polytetramethylene glycol, alicycle group diols (for example, 1, 4-cyclohexane diol, 1, 4-cyclohexane dimethanol, hydrogenation bisphenol A, etc.) and aromatic series diol [-- for example C6-14 aromatic-series diol; biphenol; bisphenols, such as hydroquinone, resorcinol, and naphthalene diol; ], such as a xylylene glycol, etc. is mentioned. Furthermore, polyols, such as a glycerol, trimethylol propane, trimethylolethane, and pentaerythritol, may be used together if needed.

[0017]

As said bisphenols, screw (4-hydroxyphenyl) methane (bisphenol F), 1 and 1-screw (4-hydroxyphenyl) ethane (bisphenol A D), 1 and 1-screw (4-hydroxyphenyl) propane, 2, and 2-screw (4-hydroxyphenyl) propane (bisphenol A), 2 and 2-screw (4-hydroxy-3-methylphenyl) propane, 2, and 2-screw (4-hydroxyphenyl) butane, 2 and 2-screw (4-hydroxyphenyl)-3-methyl butane, 2, and 2-screw (4-hydroxyphenyl) hexane, One to screw (hydroxy aryl) C6 alkanes, such as a 2 and 2-screw (4-hydroxyphenyl)-4-methyl pentane; 1 and 1-screw (4-hydroxyphenyl) cyclopentane, 1 and 1-screw Screws, such as a cyclohexane (4-hydroxyphenyl) Four to C10 cycloalkane; 4, 4'-dihydroxy diphenyl ether; 4, 4'-dihydroxy diphenylsulfone; 4, 4'-dihydroxydiphenyl sulfide; 4, 4'-dihydroxy diphenyl ketone, (Hydroxy aryl) And these alkylene oxide adducts can be illustrated. As an alkylene oxide adduct, C2-3 alkylene oxide (for example, bisphenol A, bisphenol A D, Bisphenol F, etc.) adduct of bisphenols, 2 [ for example, ], and 2-screw-[4-(2-hydroxyethoxy) phenyl] propane, diethoxy-ized bisphenol A (EBPA), 2, and 2-screw-[4-(2-hydroxy propoxy) phenyl] propane and dipropoxy-ized bisphenol A etc. is mentioned. In an alkylene oxide adduct, the 1-10 mols of the numbers of addition mols of alkylene oxide (C2-3 alkylene oxide, such as ethyleneoxide and propylene oxide) are about 1-5 mols preferably to each hydroxyl.

[0018]

Hydroxy acid or these derivatives, such as for example, an oxy-benzoic acid, an oxy-naphthoic acid, a hydroxyphenyl acetic acid, a glycolic acid, and an oxy-caproic acid, etc. are contained in hydroxy acid. Three to C12 lactone, such as propiolactone, a butyrolactone, a valerolactone, and caprolactones (for example, epsilon-caprolactone etc.), etc. is contained in lactone.

[0019]

as a desirable copolymeric monomer -- diol [C2-6 alkylene glycol (ethylene glycol --) The shape of a straight chain, branched-chain alkylene glycol, etc., such as a trimethylene glycol, propylene glycol, and hexandiol, Two to polyoxy C4 alkylene glycol which has the oxy-alkylene unit whose number of cycles is two to about four (diethylene glycol etc.), ], such as bisphenols (bisphenols or alkylene oxide adduct of those), dicarboxylic acid [C6-12 aliphatic-series dicarboxylic acid (an adipic acid and a pimelic acid --) ], such as unsymmetrical aromatic series dicarboxylic acid [ , such as a suberic acid, an azelaic acid and a sebacic acid, / which the carboxyl group permuted by the unsymmetrical

location of an arene ring ], 1, and 4-cyclohexane dimethanol, etc. is mentioned. An aromatic compound, for example, the alkylene oxide adduct of bisphenols (especially bisphenol A), unsymmetrical aromatic series dicarboxylic acid [a phthalic acid, isophthalic acid, its reactant derivative (low-grade alkyl ester, such as dimethyl isophthalic acid (DMI)), etc.], etc. are desirable among these compounds.

[0020]

as polybutylene terephthalate system resin -- gay polyester (polybutylene terephthalate) and/or a copolymer (polybutylene terephthalate copoly ester) -- desirable -- a copolymeric monomer -- comparatively (the amount of denaturation) -- usually -- less than [ 45 mol % ] (for example, about 0-40 mol %) -- you may be less than [ 35 mol % ] (for example, about 0-35 mol %) preferably, and may be less than [ 30 mol % ] (about 0-30 mol %). the case where it is used independently -- a copolymer -- setting -- the rate of a copolymeric monomer -- from the range of about 0.01-30 mol % -- it can choose -- usually -- 1-30-mol % -- desirable -- 3-25-mol % -- it is 5-20 mol % (for example, 5-15-mol %) extent still more preferably. the case where it uses together with gay polyester -- a copolymer -- setting -- the rate of a copolymeric monomer -- from the range of about 0.1-45 mol % -- it can choose -- usually -- 1-40-mol % (for example, 5-40-mol %) -- you may be about 10-35 mol % preferably.

[0021]

When using it combining gay polyester (polybutylene terephthalate) and a copolymer, in addition, the rate of gay polyester and copoly ester a copolymeric monomer -- comparatively -- all monomers -- receiving -- 0.1-30-mol % (desirable -- 1-25-mol % --) the range which serves as 5-25 mol % extent still more preferably -- it is -- usually -- the former / latter = 99 / 1 - 1/99 (weight ratio) -- desirable -- 95 / 5 - 5/95 (weight ratio) -- it can choose from the range of 10/[ 90/10 - ] 90 (weight ratio) extent still more preferably.

[0022]

PBT system resin can be manufactured by copolymerizing a terephthalic acid or its reactant derivative and 1,4-butanediol, and the monomer that can be copolymerized as occasion demands by the approach of common use, for example, an ester interchange, the direct esterifying method, etc.

[0023]

#### (B) Elastomer

Various thermoplastic elastomer can be used for an elastomer. the refractive index of an elastomer -- 1.52-1.59 -- you may be 1.53 to about 1.58 preferably. [ for example, ] The refractive index of an elastomer is too small, or if too large, dispersion of the transmitted light will become remarkable, and the fall of joining energy is brought about.

[0024]

The elastomer usually consists of a hard segment (or hard nature) and a soft segment (or elasticity nature). As an elastomer (thermoplastic elastomer) For example, independent or the hard segment which consisted of copolymers of aromatic series vinyl monomers, such as polystyrene system elastomer [styrene, alpha methyl styrene, and vinyltoluene, Two to alpha-C 12 olefin (ethylene, a propylene, butene, etc.), Independent, or the block copolymer or hydrogenation block-copolymer] with the soft segment which consisted of copolymers of a monomer chosen from dienes (a butadiene, isoprene, etc.) etc., a polyester system elastomer [polyalkylene ant rate (polyethylene terephthalate --) Poly C 2-4 alkylene ant rates, such as polybutylene terephthalate, The hard segment which consisted of 1-30-mol % (for example, about 3-25 mol %) copolymerization components (isophthalic acid etc.) at denaturation or the denaturation poly C 2-4 alkylene ant rate by which copolymerization was carried out, Copolymer [ with the soft segment which consisted of



a poly caprolactone, aliphatic series polyethers (two to poly C 6 alkylene glycol etc.) which have an oxy-C2-6 alkylene unit, and aliphatic series polyester]], The hard segment which consisted of polyamide system elastomer [polyamides, The hard segment which consisted of copolymer [ with the soft segment which consisted of aliphatic series polyethers such as two to poly C 6 alkylene glycol, ]], and polyurethane of a polyurethane system elastomer [short chain glycol, A copolymer with the soft segment which consisted of an aliphatic series polyether and aliphatic series polyester, For example, the hard segment which consisted of] and polyolefine system elastomers [polystyrene or polypropylene, [, such as polyester urethane elastomer, ] An elastomer with the soft segment which consisted of ethylene-propylene rubber and ethylene propylene diene rubber, Crystalline syndiotactic 1 and 2-polybutadiene A hard segment, syndiotactic one which uses amorphism 1 and 2-polybutadiene as a soft segment -- 1 and 2-polybutadiene system elastomer --]], such as a transformer 1, 4-polyisoprene system elastomer, etc. which are used as a soft segment, etc. is contained [ polyisoprene / a hard segment the amorphous nature 1, and / 4-] in the crystalline transformer 1 and 4-polyisoprene. Especially the block structure of thermoplastic elastomer may not be restricted, but may be triblock structure, the multi-block structure, the stellate block structure, etc. These thermoplastic elastomer is independent, or it can be used, combining it two or more sorts.

[0025]

A polyester system elastomer and a polystyrene system elastomer are contained in desirable thermoplastic elastomer. In a typical polyester system elastomer, polyester polyester mold thermoplastic elastomer for example, a poly C 2-4 alkylene ant rate (the homopolymer which has especially a polybutylene terephthalate unit --) Or the hard segment which consisted of aromatic series system crystallinity polyester, such as a copolymer to which copolymerization of ethylene glycol, the isophthalic acid, etc. was carried out at an about [ 5-20 mol % ] rate, A block copolymer with the soft segment which consisted of aliphatic series polyester, such as polyester of two to C6 alkylene glycol, such as a polyethylene horse mackerel peat and a polybutylene horse mackerel peat, and C6-12 alkylene dicarboxylic acid, Polyester polyether mold thermoplastic elastomer (for example, with the hard segment which consisted of said aromatic series system crystallinity polyester) A block copolymer with the soft segment which consisted of polyethers, such as two to polyoxy C4 alkylene glycol, such as a polytetramethylene ether glycol, liquid crystallinity thermoplastic elastomer, etc. are contained. As a typical polystyrene system elastomer A styrene-diene-styrene block-copolymer [styrene-butadiene-styrene block copolymer (SBS), ], such as a styrene-isoprene-styrene block copolymer (SIS), A hydrogenation polymer [styrene-ethylene butylene-styrene block copolymer (SEBS), A styrene-ethylene propylene-styrene block copolymer (SEPS), ], such as a hydrogenation polymer of a random styrene butadiene rubber (SBR) and epoxidation styrene-diene copolymers (epoxidation styrene-diene-styrene block copolymer etc.) with which epoxidation of the unsaturated bond of diene was carried out, can be illustrated. These elastomers As occasion demands, you may have functional groups, such as a carboxyl group and an epoxy group.

[0026]

thermoplastic elastomer -- setting -- the weight rate of a hard segment (or hard component) and a soft segment (or elasticity component) -- usually -- about the former / latter = 10 / 90 to 90 / 10 -- it is -- desirable -- 20 / 80 - 80 / 20 -- it is 70 / [ 30 / 70 - ] 30 (for example, 40 / 60 - 60 / 40) extent still more preferably.

[0027]

the amount of the elastomer used -- the PBT system (resin A) 100 weight section -- receiving -- 1 - 50 weight section (for example, 2 - 50 weight section) -- desirable -- 3 - 40 weight section (for example, 5 - 35 weight section) -- it is 5 - 30 weight section extent still more preferably.

[0028]

(C) A bulking agent or a reinforcing agent

The resin constituent may contain a bulking agent or reinforcing materials (C). In such reinforcing materials (C), fibrous reinforcing materials [, for example, an inorganic fiber for example, a glass fiber, an asbestos fiber, carbon fiber, and a silica fiber -- An alumina fiber, a silica alumina fiber, aluminium silicate fiber, a zirconia fiber, a potassium titanate fiber, silicon carbide fiber, and a whisker (silicon carbide --) Organic fiber, such as whiskers, such as an alumina and silicon nitride (For example, fiber formed of acrylic resin, such as aliphatic series or aromatic polyamide, aromatic polyester, a fluoro-resin, and a polyacrylonitrile, rayon, etc.) etc. --] and tabular reinforcing materials [-- for example ], such as talc, a mica, a glass flake, and graphite, and powder-like reinforcing materials [-- for example ], such as a glass bead, glass powder, and milled fibers (for example, milled glass fiber etc.), wollastonite (wollastonite), etc. may be contained, and wollastonites may be tabular and any pillar-shaped and fibrous gestalt. Fibrous reinforcing materials's pitch diameter may be for example, 1-50-micrometer (preferably 3-30 micrometers) extent, and average length may be for example, 100 micrometers - 3mm (preferably 300 micrometers - 1mm, still more preferably 500 micrometers - 1mm) extent. Moreover, 0.1-100 micrometers of mean particle diameter of tabular or powder-like reinforcing materials may be 0.1-50-micrometer (for example, 0.1-10 micrometers) extent preferably, for example. These bulking agents or reinforcing materials are independent, or they can use it, combining two or more sorts.

[0029]

Textile glass yarn, a glassiness bulking agent or reinforcing materials, talc (a glass fiber, a glass flake, glass bead, etc.), a mica, wollastonite, and a potassium titanate fiber are desirable among these reinforcing materials.

[0030]

the rate of a bulking agent or reinforcing materials (C) -- for example, the PBT system (resin A) 100 weight section -- receiving -- from the range of 0 - 100 weight section (for example, 0 - 80 weight section) extent -- it can choose -- usually -- the 10 - 100 weight section (for example, 10 - 80 weight section) -- desirable -- 20 - 80 weight section -- you may be 30 - 80 weight section (for example, 40 - 70 weight section) extent still more preferably.

[0031]

(D) Resin (the 2nd resin)

In order to improve light transmission nature, the PBT system resin constituent may contain thermoplastics (the 2nd resin) further. As this 2nd resin, (Polycarbonate PC) system resin (d1), styrene resin (d2), polyethylene terephthalate (PET) system resin (d3), etc. are mentioned, for example. These 2nd resin (D) is independent, or it can be used, combining it two or more sorts. In addition, in a resin constituent, logy [ of polybutylene terephthalate system resin (A) and resin (D) / MORUHO / especially ] may not be restricted, but may form a homogeneity resin system, and may form a dispersed system.

[0032]

(d1) (Polycarbonate PC) system resin

Polycarbonate system resin is obtained by the reaction of a dihydroxy compound and carbonates, such as a phosgene or diphenyl carbonate.

Although a dihydroxy compound may be an alicyclic compound etc., it is an aromatic compound (especially bisphenol compound) preferably.

[0033]

As a bisphenol compound, the bisphenols (for example, [screw (hydroxy aryl) C1-6 alkane; screw (hydroxy aryl) C4-10 cycloalkane; 4, 4'-dihydroxy diphenyl ether; 4, 4'-dihydroxy diphenylsulfone; 4, 4'-dihydroxydiphenyl sulfide; 4, 4'-dihydroxy diphenyl ketone], etc.) of instantiation are mentioned by the term of said PBT system resin. The bisphenol A mold polycarbonate is contained in desirable polycarbonate system resin.

[0034]

(d2) Styrene resin

as styrene resin -- a styrene monomer (for example, styrene --) Independent or copolymers, such as vinyltoluene and alpha methyl styrene; A styrene monomer and a vinyl monomer for example, unsaturated nitrile, such as acrylonitrile (meta), and acrylic ester (meta) -- alpha, such as an acrylic acid and a maleic anhydride, beta-monoolefin nature unsaturated carboxylic acid, an acid anhydride, or its ester, (Meta) A copolymer with maleimide system monomers, such as maleimide, N-alkyl maleimide, and N-phenyl maleimide, etc.; a styrene system graft copolymer, a styrene system block copolymer, etc. are mentioned. As a polystyrene system graft copolymer, the resin which carried out the graft polymerization of a styrene monomer, for example, styrene monomer independence, or a styrene monomer, and the vinyl monomers (for example, at least a kind of monomer chosen from acrylonitrile (meta) and (meta) acrylic ester, a monomer, a maleimide system monomer which has a carboxyl group or an acid-anhydride radical as occasion demands, etc.) to the rubber component at least can be illustrated, for example. As a rubber component, polybutadiene, acrylic rubber, chlorinated polyethylene, an ethylene-vinylacetate copolymer, ethylene-propylene rubber, ethylene-propylene-diene rubber, styrene-butadiene copolymer rubber, etc. can be illustrated. As a polystyrene system graft copolymer, the resin (for example, ABS plastics, MBS resin, etc.) which carried out the graft polymerization of the styrene monomer (for example, styrene, and acrylonitrile and/or a methyl methacrylate) to the rubber component at least can be illustrated, for example. These styrene resin is independent, or it can be used, combining it two or more sorts.

[0035]

being desirable -- styrene resin -- \*\*\*\*\* -- polystyrene (GPPS) -- styrene - a methyl methacrylate -- a copolymer -- etc. -- styrene - (meta) -- acrylic ester -- a copolymer -- styrene - (meta) -- an acrylic acid -- a copolymer -- a styrene maleic anhydride copolymer -- a styrene acrylonitrile copolymer (AS resin) -- rubber -- a component -- at least -- a styrene monomer -- graft polymerization -- having carried out -- a graft copolymer -- [-- for example, -- high impact polystyrene (HIPS) -- ABS plastics -- MBS -- resin -- etc. --] -- etc. -- containing -- having .

[0036]

(d3) Polyethylene terephthalate (PET) system resin

As polyethylene terephthalate system resin, gay polyester or copoly ester (polyethylene terephthalate, polyethylene terephthalate copoly ester) etc. which uses ethylene terephthalate as a principal component (for example, 50 - 100 % of the weight, preferably 60 - 100 % of the weight, still more preferably about 75 - 100 % of the weight) is mentioned.

[0037]

As said copolymeric monomer in copoly ester (an ethylene terephthalate system copolymer or denaturation PET), the dicarboxylic acid except a terephthalic acid, the diol except ethylene glycol, hydroxy acid, lactone, etc. are mentioned. as these copolymeric monomers -- butanediol

-- in addition, the copolymeric monomer of instantiation can use it by the term of said PBT system resin, respectively. A copolymeric monomer is a kind, or it can be used, combining it two or more sorts.

[0038]

As a desirable copolymeric monomer, the monomer (the shape of a straight chain, branched-chain alkylene glycol, etc., such as a trimethylene glycol, propylene glycol, and butanediol) of instantiation, for example, diol [C3-6 alkylene glycol, oxy-(Pori) alkylene glycol, bisphenols or the alkylene oxide adduct of those, and dicarboxylic acid [C6-12 aliphatic-series dicarboxylic acid, unsymmetrical aromatic series dicarboxylic acid, 1, and 4-cyclohexane dimethanol] etc. are mentioned by the term of said PBT system resin.

[0039]

a copolymer -- setting -- a copolymeric monomer -- comparatively (the amount of denaturation) -- 1-30-mol % -- desirable -- 3-25-mol % -- it is about 5-20 mol % still more preferably.

[0040]

PET system resin is obtained according to a terephthalic acid, ethylene glycol, and the need by copolymerizing a copolymeric monomer by the approach of common use, for example, an ester interchange, the direct esterifying method, etc.

[0041]

The amount of said resin (D) used receives for example, the PBT system (resin A) 100 weight section. It can choose from the range of 0 - 80 weight section (for example, 0 - 50 weight section) extent. usually, 5 - 80 weight section (for example, 5 - 60 weight section) -- desirable -- 10 - 60 weight section (for example, 20 - 40 weight section) -- you may be 10 - 50 weight section (for example, 10 - 30 weight section) extent still more preferably. If the shock resistance and the cold energy-proof cycle property by said elastomer if there is little amount of the resin (D) used do not improve so much but there are, a mechanical strength will tend to fall. [ too many ]

[0042]

In a resin constituent, coloring agents, such as various additives (an antioxidant, an ultraviolet ray absorbent, thermostabilizer, etc.), for example, stabilizers, a flame retarder, lubricant, a release agent, an antistatic agent, and dyes and pigments, a dispersant, a plasticizer, a nucleating additive, etc. may be added. Moreover, as long as it is required, you may use combining other resin (thermoplastics, thermosetting resin, etc.). In addition, if a nucleating additive and an elastomer (B) are combined, the variation in heat joining reinforcement can be improved and it can weld certainly and easily. Therefore, the resin constituent of this invention may consist of combination of PBT system resin, an elastomer, and a nucleating additive, and combination of PBT system resin, an elastomer, the 2nd resin, and a nucleating additive. As a nucleating additive, although an organic nucleating additive may be used, inorganic nucleating additives (for example, metallic carbide, such as tabular inorganic substances [ , such as metal carbonate; talc, ], such as metallic-oxide; calcium carbonates, such as a silica, an alumina, a zirconia, and titanium oxide, and a barium carbonate, or silicate; silicon carbide; metal nitrides, such as silicon nitride, boron nitride, and tantalum nitride etc.) are used in many cases. the mean particle diameter of an inorganic nucleating additive -- for example, 0.01-5 micrometers (for example, 0.01-2 micrometers) 0.01-10 micrometers may be about 0.01-1 micrometer still more preferably preferably. the rate of a nucleating additive to the PBT system (resin A) 100 weight section -- 0.001 - 5 weight section (for example, 0.01 - 5 weight section) -- desirable -- 0.01 - 3 weight section (for example, 0.01 - 2 weight section) -- you may be 0.01 - 1 weight section (for example,

0.01 - 0.5 weight section) extent still more preferably. the rate of a nucleating additive to the (Elastomer B) 100 weight section -- 0.01 - 10 weight section -- desirable -- 0.05 - 5 weight section (for example, 0.05 - 2.5 weight section) -- you may be 0.1 - 1 weight section (for example, 0.1 - 0.5 weight section) extent still more preferably.

[0043]

The PBT system resin constituents of this invention may be particulate matter mixture and melting mixture (pellet etc.). The resin constituent of this invention has a high moldability, and can manufacture a mechanical strength, and a heat-resistant high Plastic solid or mold goods. In spite of forming especially the mold goods formed with the resin constituent of this invention with the PBT system resin constituent, its beam-of-light permeability (beam-of-light permeability [ especially as opposed to a laser beam ]) is high, and they fit laser joining. For example, in mold goods with a thickness of 2mm formed by injection molding, light transmission with a wavelength of 800-1000nm is 30% or more (for example, about 30 - 50%) still more preferably preferably 25% or more (for example, about 25 - 60%) 20% or more (for example, about 20 - 70%). And since the joining nature by the laser beam is high, the resin constituent of this invention is useful although the Plastic solid for welding using a laser beam is manufactured.

[0044]

[Plastic solid]

A Plastic solid mixes with PBT system resin (A) and an elastomer (B), the approach, for example, (1) each component, of common use of the resin constituent constituted from reinforcing materials (C), resin (D), etc. by the need. After kneading with the extruder of one shaft or two shafts, extruding and preparing a pellet, It can manufacture by the approach of fabricating, the approach of teaching 1 of each component, or 2 or more directly to the approach of once preparing the pellet (masterbatch) with which presentations differ, carrying out specified quantity mixing (dilution) of the pellet, presenting shaping, and obtaining the mold goods of a predetermined presentation, and (2) (3) making machine, etc. In addition, a pellet may be prepared by mixing brittle components (textile-glass-yarn reinforcing materials etc.), after carrying out melting mixing of the component for example, except brittle components (textile-glass-yarn reinforcing materials etc.).

[0045]

Although a Plastic solid may carry out melting kneading and may fabricate said PBT system resin constituent by the approach of common use, such as extrusion molding, injection molding, compression molding, blow molding, a vacuum forming, rotational casting, and gas injection molding, it is usually fabricated by injection molding. Since especially the resin constituent of this invention has high heat shock-proof nature, it fits insert molding.

[0046]

Although especially the configuration of mold goods is not restricted, in order to join to partner material (other resin mold goods) by laser joining and to use mold goods, it is usually the configuration (for example, tabular) which has the contact surfaces (flat surface etc.) at least. Moreover, permeability [ as opposed to a laser beam in the Plastic solid of this invention ] can choose from the large range the thickness (thickness of the direction which a laser beam penetrates) of the mold goods of the part which a laser beam penetrates since it is high, for example, you may be 0.1-3mm (for example, 0.5-3mm) extent preferably 0.1-5mm.

[0047]

Especially as a laser light source, it is not restricted, for example, dye laser, gas laser (excimer laser, argon laser, krypton laser, He Ne

laser, etc.), solid state laser (YAG laser etc.), semiconductor laser, etc. can be used. As a laser beam, a pulse laser is usually used.

[0048]

Since said mold goods are excellent in laser joining nature, it is usually desirable to carry out joining to the resin mold goods of partner material by laser joining, but if required, joining of them can be carried out to other resin mold goods by other heat joining methods, for example, an oscillating joining method, the ultrasonic welding method, a hot-platen joining method, etc.

[0049]

This invention also indicates the composite molding article which carried out laser welding. The mold goods (the 1st mold goods) formed with said PBT system resin constituent and the resin mold goods (the 2nd mold goods, adherend) of partner material are joined by laser joining, and this composite molding article is unified. For example, by contacting the 1st mold goods and 2nd mold goods (it being field contact about a joint especially at least), and irradiating a laser beam, melting of the interface of the 1st mold goods and the 2nd mold goods can be carried out partially at least, and a plane of composition is stuck, and by cooling, two sorts of mold goods can be joined, and it can unify, and can consider as one Plastic solid. In such a composite molding object, if the Plastic solid of this invention is used, high bonding strength is obtained by welding and high welding reinforcement equivalent to the non-welding member which is not welded by the exposure of a laser beam can be held.

[0050]

Especially as resin which constitutes the resin mold goods of said partner material, it is not restricted but various thermoplastics, for example, olefin system resin, vinyl system resin, styrene resin, acrylic resin, polyester system resin, polyamide system resin, polycarbonate system resin, etc. are mentioned. Partner material may consist of resin (polyester system resin (aromatic polyester system resin), such as PBT system resin and PET system resin, polycarbonate system resin, styrene resin, acrylic resin, etc.) of the resin which constitutes said PBT system resin constituent among these resin, of the same kind, or a same system, or a constituent of those. For example, the 1st Plastic solid and 2nd Plastic solid may be formed with the PBT system resin constituent of this invention, respectively.

[0051]

Adherend may contain the absorbent or coloring agent to a laser beam. Said coloring agent can be chosen according to the wavelength of a laser beam, and an inorganic pigment [white pigments, such as orange pigments, such as red pigments, such as black pigments, such as carbon black (for example, acetylene black, lamp black, thermal black, furnace black, channel black, KETCHIEN black, etc.), and ferrous-oxide red, and a molybdate orange, and titanium oxide,] etc., organic pigments (a yellow pigment, an orange pigment, red pigments, a blue pigment, green pigments, etc.), etc. are mentioned. These absorbents are independent, or they can be used, combining them two or more sorts. As an absorbent, a black pigment or a color, especially carbon black can usually be used. 10-1000nm of mean particle diameter of carbon black may usually be about 10-100nm preferably. The rate of a coloring agent is 0.5 - 5-% of the weight (for example, 0.5 - 3 % of the weight) extent preferably 0.1 to 10% of the weight to the whole adherend.

[0052]

The exposure of a laser beam carries out welding of the 1st Plastic solid and 2nd Plastic solid by making it usually generate heat by the interface of the 2nd Plastic solid which contains a line crack, an absorbent, or a coloring agent towards the direction of the 1st Plastic solid to the 2nd Plastic solid. In addition, the interface of the 1st mold goods and

the 2nd mold goods is made to condense a laser beam as occasion demands using a lens system, and you may weld a contact interface.

[0053]

The desirable mode of this invention is as follows.

[0054]

(1) the gay polyester (polybutylene terephthalate) which has a butylene terephthalate unit, and copoly ester (denaturation polybutylene terephthalate --) Or the a kind of polybutylene terephthalate [ at least ] system (resin A) 100 weight section chosen from polybutylene terephthalate system copoly ester is received. polystyrene -- a system -- thermoplastic elastomer -- and -- thermoplastic elastomer polyester -- from -- choosing -- having had -- at least -- a kind -- thermoplastic elastomer -- (-- B --) -- two - 50 -- weight -- the section -- A bulking agent or a reinforcing agent (C) 0 - the 100-weight sections, and polycarbonate system resin (d1), It consists of at least a kind of resin (D) 0 - 80 with which it was chosen from styrene resin (d2) and polyethylene terephthalate system resin (d3) weight, and is the polybutylene terephthalate system resin constituent in which laser welding is possible.

[0055]

(2) The above-mentioned resin constituent which contains one [ at least ] component among a bulking agent or a reinforcing agent (C), and resin (D).

[0056]

(3) The above-mentioned resin constituent whose copoly ester is polybutylene terephthalate system copoly ester which 3-25 mol % at least of a kind of copolymeric monomers chosen from a phthalic acid, isophthalic acid, the alkylene oxide adducts of bisphenol A, and these reactant derivatives copolymerized.

[0057]

(4) polybutylene terephthalate -- a system -- resin -- (-- A --) -- 100 -- weight -- the section -- receiving -- thermoplastic elastomer -- (-- B --) -- five - 30 -- weight -- the section -- a bulking agent -- or -- a reinforcing agent -- (-- C --) -- zero - 80 -- weight -- the section -- resin -- (-- D --) -- zero - 50 -- weight -- the section -- containing -- the above -- resin -- a constituent .

[0058]

(5) While insert molding is possible, it is the above-mentioned resin constituent in which the resin Plastic solid as partner material and welding by laser light are possible.

[0059]

(6) The injection-molded product formed with said resin constituent.

[0060]

(7) The above-mentioned mold goods which are the insertion mold goods containing a metal member.

[Availability on industry]

[0061]

The composite molding article obtained by this invention has high joining reinforcement, and since there is also little damage on the PBT system resin by laser beam exposure, it can apply it to various applications, for example, the electrical and electric equipment and electronic parts, the office auto (mate OA) device components, household-electric-appliances device components, a machine mechanism element, an automobile mechanism element, etc. Especially, it can use suitable for automobile electric equipment articles (various control units, ignition coil components, etc.), motor components, various sensor components, connector components, a part of switch, relay components, a coil component, transformer components, lamp components, etc.

[Example]

[0062]

This invention is not limited by these examples although this invention is explained more below at a detail based on an example.

[0063]

Examples 1-12 and the examples 1-5 of a comparison

In the example and the example of a comparison, the following PBT system resin (A), elastomers (B), bulking agents (C), resin (D), and additives were used.

[0064]

PBT system resin (A)

(A-1) PBT resin : polybutylene terephthalate (product made from WIN Tech Polymer)

(A-2) Denaturation PBT resin : dimethyl isophthalic acid (DMI) denaturation PBT resin

In the reaction of a terephthalic acid and 1,4-butanediol, it replaced with some terephthalic acids (12.5-mol %), and denaturation polybutylene terephthalate was prepared using 12.5 mol (DMI) % of dimethyl isophthalic acid as a copolymerization component.

[0065]

(A-3) Denaturation PBT resin : dimethyl isophthalic acid (DMI) denaturation PBT resin

In the reaction of a terephthalic acid and 1,4-butanediol, it replaced with some terephthalic acids (30-mol %), and denaturation polybutylene terephthalate was prepared using 30 mol (DMI) % of dimethyl isophthalic acid as a copolymerization component.

[0066]

Elastomer (B)

(B-1) Thermoplastic elastomer polyester ["pel Puren P-90BD" by Toyobo Co., Ltd.]

(B-2) Thermoplastic elastomer polyester ["pel Puren S2002" by Toyobo Co., Ltd.]

(B-3) ESBS : epoxy group content polystyrene system thermoplastic elastomer [the "EPO friend AT 504" by Daicel Chemical Industries, Ltd.]

(B-4) ESBS : epoxy group content polystyrene system thermoplastic elastomer [the "EPO friend AT 510" by Daicel Chemical Industries, Ltd.]

(B-5) Acrylic thermoplastic elastomer ["MODIPA A5300" by Nippon Oil & Fats Co., Ltd.]

(B-6) EMAGMA : ethyl methacrylate-glycidyl methacrylate

Copolymer [made in ATOFINA Japan "ROTADA A8930"]

(B-7) EEA : ethylene-ethyl acrylate copolymer ["NUC-6570" by Nippon Unicar]

An inorganic filler (C)

(C-1) Glass fiber (the diameter phi of "CS3J-948S" by Nitto Boseki Co., Ltd. average fiber 11 micrometers, 400 micrometers of mean fiber length)

(C-2) Glass flake (product made from Japanese Glass fiber "REFG-101")

(C-3) Mica (product made from Yamaguchi Mica "21PU")

Thermoplastics (D)

(D-1) PC : polycarbonate resin (Teijin formation Make, the "pan light L-1225")

(D-2) AS : AKURORINI tolyl-styrene resin (the Daicel Chemical Industries, Ltd. make, "cevian N AP-20")

(D-3) PET : polyethylene terephthalate system resin ["EFG-10" by Kanebo, Ltd.]

Additive (E)

Boron nitride (the product made of Mizushima Alloy iron, "boron nitride FS-1", mean particle diameter of 0.1-0.5 micrometers)

At a rate shown in Table 1 and 2, it kneaded at 250 degrees C with the biaxial extruder (the Japan Steel Works, Ltd. make, 30mmphi), and the pellet was produced. With the injection molding machine (Toshiba Make),



the test piece A (2mm in 1cm[ 8cm by ] x thickness) was fabricated on conditions with 260 degrees C [ of cylinder temperatures ], and a die temperature of 80 degrees C using the obtained pellet.

[0067]

Moreover, the colored test piece B as well as a test piece A was produced except using said pellet 100 weight section and the carbon black (product [ made from WIN Tech Polymer ], trade name "2020C") 3 weight section for black coloring as a joining-ed test piece B to said test piece A. In addition, a test piece B acts as a heating element by the laser beam.

[0068]

A part of test piece A (3) was contacted in piles to test piece B (4), the focus of the laser light (2) from the light source or a laser oscillation machine (1) was adjusted using the laser joining machine (rye star company make), and the contact surface of a test piece A and a test piece B was made to condense with line breadth w (2mm), as shown in drawing 1. And laser light (2) with a wavelength of 940nm was irradiated from the test piece A (3) side on conditions with an outputs [ 0-60W ] and a scan speed of 3-15mm [ /second ], and joining was performed.

[0069]

(1) Measurement of joining reinforcement

\*\*\*\* shear of the test piece A and test piece B which carried out laser welding using the tension tester (the product made from a cage en tech, RTC-1325) was carried out by part for 10mm/, and joining reinforcement was measured.

[0070]

(2) Light transmission

The light transmission of the test piece A with a wavelength of 940nm was measured using the spectrophotometer (the Jasco Corp. make, V570).

[0071]

(3) The refractive index of an elastomer

The refractive index of the above-mentioned elastomer (B) was measured about the test piece C (1mm in 10mm[ 40mm by ] x thickness), or the film.

[0072]

(4) High cold shock property (cold energy cycle nature)

Using the pellet, for the resin temperature of 270 degrees C, the die temperature of 65 degrees C, and injection time amount 25 seconds, insertion injection molding was carried out so that the minimum thickness of a part of resin shaping sections might be set to 1mm at a test piece molding die (metal mold which inserts an iron core with a 18mm[ 18mm by ] x height of 30mm to the interior of a prism with a 22mm[ 22mm by ] x height of 51mm), and insertion mold goods were manufactured in cooldown delay 10 seconds. The high cold shock trial which makes 1 cycle the process which lowers at -40 degrees C after 30-minute heating per hour at 140 degrees C using a cold energy impact tester, and carries out a temperature up to 140 more degrees C after 30-minute cooling per hour about the obtained insertion mold goods was performed, the number of cycles until a crack goes into mold goods was measured, and high cold shock nature was evaluated.

[0073]

The result of an example and the example of a comparison is shown in Table 1 and 2.

[0074]  
[Table 1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10
(A) PBT 系樹脂										
A-1 PBT 樹脂	100	100	100			33				
A-2 変性 PBT 樹脂				100	100		100	100	100	100
A-3 変性 PBT 樹脂						67				
(B) エラストマー										
B-1 P-90BD	10			10		8			30	10
B-2 S2002		10			10					
B-3 ESBS			10				10			
B-4 ESBS								10		
エラストマー屈折率	1.54	1.56	1.57	1.54	1.56	1.54	1.57	1.53	1.54	1.54
(C) 充填剤										
C-1 ガラス繊維				60	60	46	60	60	60	60
C-2 ガラスフレーク										
C-3 マイカ										
(D) 熱可塑性樹脂										
D-1 PC				30				30		
D-2 AS					30				30	
D-3 PET							30			
(E) 添加剤										
窒化ホウ素										
光線透過率(940nm) (%)	20	21	21	31	26	20	25	28	32	31
溶着強度 (MPa)	23	28	28	40	32	30	32	36	38	40
冷熱サイクル性	450	450	500	280	200	220	300	300	400	200

[0075]

[Table 2]

	実施例 11	実施例 12	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
(A) PBT 系樹脂			100	100			
A-1 PBT 樹脂			100	100			
A-2 変性 PBT 樹脂	100	100			100	100	100
A-3 変性 PBT 樹脂							
(B) エラストマー	10	10					
B-1 P-90BD							
B-5 アクリル系			10		10		
B-6 EMAGMA				10		10	10
B-7 EEA							
エラストマー屈折率	1.54	1.54	1.48	1.49	1.48	1.49	1.49
(C) 充填剤							
C-1 ガラス繊維		60			60	60	60
C-2 ガラスフレーク							
C-3 マイカ	60						
(D) 熱可塑性樹脂							
D-1 PC	30	25			30		
D-2 AS						30	30
D-3 PET							
(E) 添加剤							
窒化ホウ素		0.02					
光線透過率(940nm) (%)	36	20	15	15	12	8	10
溶解強度 (MPa)	40	36	15	15	12	8	10
冷熱サイクル性	220	200	500	400	250	30	100

The resin constituent of an example is excellent not only in the permeability to laser light, and joining reinforcement but a cold energy cycle property (heat shock-proof nature).

[Brief Description of the Drawings]

[0076]

[Drawing 1] Drawing 1 is a schematic diagram for explaining laser joining in an example.

[Description of Notations]

[0077]

- 1 -- Light source
- 2 -- Laser light
- 3 -- Test piece A
- 4 -- Test piece B

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-315805

(P2004-315805A)

(43) 公開日 平成16年11月11日(2004.11.11)

(51) Int. Cl. 7

F 1

テーマコード (参考)

C08L 67/02

C08L 67/02

4 J 002

C08K 3/34

C08K 3/34

C08K 7/04

C08K 7/04

C08K 7/14

C08K 7/14

C08L 21/00

C08L 21/00

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-91069 (P2004-91069)  
 (22) 出願日 平成16年3月26日 (2004. 3. 26)  
 (31) 優先権主張番号 特願2003-92492 (P2003-92492)  
 (32) 優先日 平成15年3月28日 (2003. 3. 28)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 501183161  
 ウィンテックポリマー株式会社  
 東京都港区港南二丁目18番1号  
 (74) 代理人 100090686  
 弁理士 鎌田 充生  
 (72) 発明者 高山 勝智  
 静岡県富士市宮島973番地 ポリプラス  
 チックス株式会社内  
 (72) 発明者 坂田 耕一  
 静岡県富士市宮島973番地 ポリプラス  
 チックス株式会社内  
 Fターム (参考) 4J002 BC033 BP012 CF032 CF063 CF071  
 CG003 DE186 DJ006 DJ046 DJ056  
 DL006 FA016 FA046 FA086 FD016  
 GJ01

(54) 【発明の名称】 レーザー溶着用樹脂組成物及び成形品

(57) 【要約】

【課題】 レーザー溶着性、溶着強度及び耐ヒートショック性の高いレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート (PBT) 系樹脂組成物を提供する。

【解決手段】 PBT系樹脂 (A) と、エラストマー (B) 1～50重量部と、充填剤又は補強剤 (C) 0～100重量部と、ポリカーボネート系樹脂 (d1)、スチレン系樹脂 (d2)、ポリエチレンテレフタレート系樹脂 (d3) から選択された少なくとも一種の樹脂 (D) 0～80重量部とでレーザー溶着用PBT系樹脂組成物を構成する。PBT系樹脂 (A) は、PBTホモポリエステル45モル%以下の共重合性モノマー (ビスフェノール類又はそのアルキレンオキサイド付加体、非対称芳香族ジカルボン酸など) で変性されたPBT系共重合体であってもよい。

【選択図】 なし

10

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ポリブチレンテレフタレート系樹脂(A)と、エラストマー(B)とで構成されているレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物。

## 【請求項 2】

さらに、充填剤又は補強剤(C)を含む請求項 1 記載の樹脂組成物。

## 【請求項 3】

樹脂(A) 100 重量部に対して、エラストマー(B) 1～50 重量部および充填剤又は補強剤(C) 0～100 重量部を含む請求項 1 記載の樹脂組成物。

## 【請求項 4】

さらに、ポリカーボネート系樹脂(d1)、スチレン系樹脂(d2)およびポリエチレンテレフタレート系樹脂(d3)から選択された少なくとも一種の樹脂(D)を含む請求項 1 又は 2 記載の樹脂組成物。

## 【請求項 5】

樹脂(A) 100 重量部に対して、樹脂(D) 0～80 重量部を含む請求項 4 記載の樹脂組成物。

## 【請求項 6】

ポリブチレンテレフタレート系樹脂(A)が、ホモポリエステル、又は 45 モル% 以下の共重合性モノマーで変性されたコポリエステルである請求項 1 記載の樹脂組成物。

## 【請求項 7】

共重合性モノマーが、ビスフェノール類又はそのアルキレンオキサイド付加体、非対称芳香族ジカルボン酸、及びこれらのエステル形成可能な誘導体から選択された少なくとも一種である請求項 6 記載の樹脂組成物。

## 【請求項 8】

エラストマーの屈折率が 1.52～1.59 である請求項 1 記載の樹脂組成物。

## 【請求項 9】

エラストマーが、ポリスチレン系熱可塑性エラストマー、ポリエステル系熱可塑性エラストマーから選択された少なくとも一種である請求項 1 記載の樹脂組成物。

## 【請求項 10】

充填剤又は補強剤(C)が、ガラス繊維、ガラスフレーク、ガラスビーズ、タルク、マイカ、ウォラストナイト、チタン酸カリウム繊維から選択された少なくとも一種である請求項 2 記載の樹脂組成物。

## 【請求項 11】

請求項 1 記載の樹脂組成物で形成された成形品と、相手材の樹脂成形品とがレーザー溶着により接合されている複合成形品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、レーザー溶着性が高く、ヒートショック性に優れるポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物、及びそれを用いた成形品に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ポリブチレンテレフタレート(PBT)系樹脂は、耐熱性、耐薬品性、電気特性、機械的特性、及び成形加工性などの種々の特性に優れるため、多くの用途に利用されている。具体的な用途としては、各種自動車用電装部品(各種コントロールユニット、各種センサー、イグニッションコイルなど)、コネクタ類、スイッチ部品、リレー部品、コイル部品などが挙げられる。これらの部品を作製するため、接着剤、ネジ止め、スナップフィット、熱板溶着、超音波溶着などの接合方法を利用して複数の成形部品を接合している。しかし、これらの接合方法について、幾つかの問題点が指摘されている。例えば、接着剤を用いると、接着剤が硬化するまでの工程的な時間のロスや環境への負荷が問題となる。ま

10

20

30

40

50

た、ネジ止めでは、締結の手間やコストが増大し、熱板溶着や超音波溶着では、熱や振動などによる製品の損傷が懸念される。これに対して、レーザー溶着による接合方法は、溶着に伴う熱や振動による製品のダメージが無く、溶着工程も非常に簡易である。そのため、最近、レーザー溶着法は、広く利用されるようになってきており、各種樹脂部品の溶着手法として着目されている。さらに、溶着に供される樹脂部品の中には、金属をインサート成形した樹脂部品もある。従って、インサート成形用樹脂として、インサート成形可能であるとともに、レーザー溶着性の高いPBT系樹脂の開発が望まれている。なお、インサート成形品に要求される樹脂の性能として、長時間に亘る高低温度変化（ヒートショック性）に対する耐性、すなわち高低温耐衝撃特性に優れることが要求されている。

#### 【0003】

一方、PBT系樹脂をレーザー溶着で接合する場合、レーザー光の透過が低いため、炭化などを生じ、実質的に溶着できないことが指摘されている。特開2001-26656号公報（特許文献1）には、特定範囲の融点を有するポリエステル系共重合体で形成された成形品と他の成形品とを溶着加工により一体化させて成形体を製造する方法が開示されている。この文献には、ホモポリアルキレンアリレート樹脂（ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート）はレーザー溶着強度が小さいことが記載されている。

#### 【0004】

特開平10-245481号公報（特許文献2）には、熱可塑性ポリカーボネート樹脂とポリエチレンテレフタレートなどの熱可塑性ポリエステル樹脂とで構成された組成物に、架橋アクリル酸エステル系弾性体の存在下にメタクリル酸エステルを主成分とする単量体をグラフト重合して得られるメタクリル酸エステル系樹脂（グラフト樹脂）を1～10重量%の割合で配合した熱可塑性樹脂組成物が開示されている。この文献には、前記樹脂組成物において、ビスフェノールA型ポリカーボネート樹脂とポリエチレンテレフタレート樹脂とを1.5/1～4/1（重量比）の割合で用いた例が記載されている。さらに、前記組成物の熱溶着法として、熱板溶着法、振動溶着法又は超音波溶着も記載されている。しかし、この組成物をレーザー溶着に供すると、レーザー光の透過率が著しく低下し、レーザー光により溶着できないだけでなく、機械的強度や耐熱性が低下する。さらに、樹脂組成物はインサート成形でのヒートショック性が低下する。

#### 【0005】

金属インサート成形に利用できる樹脂として、特開昭63-3055号公報（特許文献3）には、特定のアクリル系ゴムが開示され、特開平6-304963号公報（特許文献4）には特定のオレフィン系共重合体のグラフト共重合体が開示されている。しかし、これらのエラストマー成分は、レーザー光の透過率を著しく低下させ、レーザー溶着に利用できない。

【特許文献1】特開2001-26656号公報（特許請求の範囲、段落番号[0003]）

【特許文献2】特開平10-245481号公報（特許請求の範囲）

【特許文献3】特開昭63-3055号公報

【特許文献4】特開平6-304963号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

従って、本発明の目的は、PBT系樹脂をベースとしながらもレーザー溶着性および耐ヒートショック性に優れるレーザー溶着用PBT系樹脂組成物、及びその成形品を提供することにある。

#### 【0007】

本発明の他の目的は、レーザー光の透過率及び溶着強度の高いPBT系樹脂組成物、及びPBT系樹脂成形品を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

本発明者らは、前記課題を達成するため鋭意検討した結果、PBT系樹脂と特定の屈折率を有するエラストマーと必要により特定の樹脂とを組み合わせると、高いレーザー溶着性及び融着強度を有し、かつ耐ヒートショック性を飛躍的に改善できることを見出し、本発明を完成した。

#### 【0009】

すなわち、本発明のレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物は、ポリブチレンテレフタレート系樹脂（PBT系樹脂）(A)と、エラストマー(B)とで構成されている。この樹脂組成物は、さらに、充填剤又は補強剤(C)及び／又はポリカーボネート系樹脂(d1)、スチレン系樹脂(d2)、ポリエチレンテレフタレート系樹脂(d3)から選択された少なくとも一種の樹脂(D)を含んでいてもよい。エラストマー(B)の割合は、樹脂(A)100重量部に対して、1～50重量部程度であってもよく、充填剤又は補強剤(C)の割合は、樹脂(A)100重量部に対して、0～100重量部程度であってもよい。樹脂(D)の割合は、樹脂(A)100重量部に対して、0～80重量部（例えば、10～60重量部）程度であってもよい。

10

#### 【0010】

前記ポリブチレンテレフタレート系樹脂(A)は、ホモポリエステル（ポリブチレンテレフタレート樹脂）であってもよく、コポリエステル（ポリブチレンテレフタレート共重合体）であってもよく、コポリエステルは、約45モル%以下（例えば、0.01～40モル%程度）、特に30モル%以下（例えば、0.01～30モル%程度）の共重合性モノマーで変性された樹脂であってもよい。前記共重合性モノマーは、例えば、ビスフェノール類又はそのアルキレンオキシサイド付加体（ビスフェノールAのアルキレンオキシサイド付加体など）、非対称芳香族ジカルボン酸（フタル酸、イソフタル酸など）、及びこれらのエステル形成可能な誘導体などであってもよい。エラストマーの屈折率は、例えば、1.52～1.59程度であってもよい。前記エラストマーは、ポリスチレン系熱可塑性エラストマー、ポリエステル系熱可塑性エラストマーなどで構成できる。さらに、充填剤又は補強剤(C)は、種々の充填剤又は補強材、例えば、ガラス繊維、ガラスフレーク、ガラスビーズ、タルク、マイカ、ウォラストナイト、チタン酸カリウム繊維などで構成できる。

20

#### 【0011】

本発明は、前記樹脂組成物で形成された成形品と、相手材の樹脂成形品とがレーザー溶着により接合されている複合成品も含む。

30

#### 【発明の効果】

#### 【0012】

本発明では、PBT系樹脂とエラストマーとを組み合わせるので、PBT系樹脂をベースとしながらもレーザー溶着性および耐ヒートショック性を向上できる。また、PBT系樹脂成形品の光線透過率及び溶着強度を高めることができる。そのため、レーザー溶着性の高い成形品（インサート成形品など）や、高い溶着強度で接合した複合成品を得ることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

##### 〔ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物〕

40

##### (A) PBT系樹脂

ベース樹脂としてのPBT系樹脂としては、ブチレンテレフタレートを主成分（例えば、50～100重量%、好ましくは60～100重量%、さらに好ましくは75～100重量%程度）とするホモポリエステル（ポリブチレンテレフタレート）又はコポリエステル（ブチレンテレフタレート系共重合体又はポリブチレンテレフタレートコポリエステル）などが挙げられる。

#### 【0014】

コポリエステル（ブチレンテレフタレート系共重合体又は変性PBT樹脂）における前記共重合可能なモノマー（以下、単に共重合性モノマーと称する場合がある）としては、テレフタル酸を除くジカルボン酸、1,4-ブタンジオールを除くジオール、オキシカル

50



ボン酸、ラクトンなどが挙げられる。共重合性モノマーは一種で又は二種以上組み合わせで使用できる。

#### 【0015】

ジカルボン酸としては、例えば、脂肪族ジカルボン酸（例えば、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ウンデカンジカルボン酸、ドデカンジカルボン酸、ヘキサデカンジカルボン酸、ダイマー酸などの $C_4 - 14$ ジカルボン酸、好ましくは $C_4 - 14$ ジカルボン酸）、脂環式ジカルボン酸（例えば、ヘキサヒドロフタル酸、ヘキサヒドロイソフタル酸、ヘキサヒドロテレフタル酸、ハイミック酸などの $C_8 - 12$ ジカルボン酸）、テレフタル酸を除く芳香族ジカルボン酸（例えば、フタル酸、イソフタル酸；2, 6-ナフタレンジカルボン酸などのナフタレンジカルボン酸；4, 4'-ジフェニルジカルボン酸、4, 4'-ジフェニルエーテルジカルボン酸、4, 4'-ジフェニルメタンジカルボン酸、4, 4'-ジフェニルケトンジカルボン酸などの $C_8 - 16$ ジフェニルジカルボン酸）、又はこれらの反応性誘導体（例えば、低級アルキルエステル（ジメチルフタル酸、ジメチルイソフタル酸（DMI）などのフタル酸又はイソフタル酸の $C_1 - 4$ アルキルエステルなど）、酸クロライド、酸無水物などのエステル形成可能な誘導体）などが挙げられる。さらに、必要に応じて、トリメリット酸、ピロメリット酸などの多価カルボン酸などを併用してもよい。

#### 【0016】

ジオールには、例えば、1, 4-ブタンジオールを除く脂肪族アルキレングリコール（例えば、エチレングリコール、トリメチレングリコール、プロピレングリコール、ネオペンチルグリコール、ヘキサジオール、オクタジオール、デカンジオールなどの直鎖状又は分岐鎖状 $C_2 - 12$ 脂肪族グリコール、好ましくは直鎖状又は分岐鎖状 $C_2 - 16$ 脂肪族グリコール）、（ポリ）オキシアルキレングリコール〔複数のオキシ $C_2 - 4$ アルキレン単位を有するグリコール、例えば、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ジテトラメチレングリコール、トリエチレングリコール、トリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコールなど〕、脂環族ジオール（例えば、1, 4-シクロヘキサジオール、1, 4-シクロヘキサジメタノール、水素化ビスフェノールAなど）、芳香族ジオール〔例えば、ハイドロキノン、レゾルシノール、ナフタレンジオールなどの $C_6 - 14$ 芳香族ジオール；ビフェノール；ビスフェノール類；キシリレングリコールなど〕などが挙げられる。さらに、必要に応じて、グリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、ペンタエリスリトールなどのポリオールを併用してもよい。

#### 【0017】

前記ビスフェノール類としては、ビス（4-ヒドロキシフェニル）メタン（ビスフェノールF）、1, 1-ビス（4-ヒドロキシフェニル）エタン（ビスフェノールAD）、1, 1-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパン、2, 2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパン（ビスフェノールA）、2, 2-ビス（4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル）プロパン、2, 2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）ブタン、2, 2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）-3-メチルブタン、2, 2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）ヘキサン、2, 2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）-4-メチルペンタンなどのビス（ヒドロキシアリール） $C_1 - 6$ アルカン；1, 1-ビス（4-ヒドロキシフェニル）シクロペンタン、1, 1-ビス（4-ヒドロキシフェニル）シクロヘキサンなどのビス（ヒドロキシアリール） $C_4 - 10$ シクロアルカン；4, 4'-ジヒドロキシジフェニルエーテル；4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルホン；4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルフィド；4, 4'-ジヒドロキシジフェニルケトン、及びこれらのアルキレンオキサイド付加体が例示できる。アルキレンオキサイド付加体としては、ビスフェノール類（例えば、ビスフェノールA、ビスフェノールAD、ビスフェノールFなど）の $C_2 - 3$ アルキレンオキサイド付加体、例えば、2, 2-ビス-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]プロパン、ジエトキシ化ビスフェノールA（EBPA）、2, 2-ビス-[4-(2-ヒドロキシプロポキシ)フェニル]プロパン、ジプロポキシ化ビスフェノールAなどが挙げられる。アルキレンオキサイド付加体において、アルキレンオキサイド（エチレンオキ

10

20

30

40

50

サイド、プロピレンオキサイドなどの $C_2 - 3$ アルキレンオキサイド)の付加モル数は、各ヒドロキシル基に対して1~10モル、好ましくは1~5モル程度である。

#### 【0018】

オキシカルボン酸には、例えば、オキシ安息香酸、オキシナフトエ酸、ヒドロキシフェニル酢酸、グリコール酸、オキシカプロン酸などのオキシカルボン酸又はこれらの誘導体などが含まれる。ラクトンには、プロピオラクトン、ブチロラクトン、バレロラクトン、カプロラクトン(例えば、 $\epsilon$ -カプロラクトンなど)などの $C_3 - 12$ ラクトンなどが含まれる。

#### 【0019】

好ましい共重合性モノマーとしては、ジオール類 [ $C_2 - 6$ アルキレングリコール(エチレングリコール、トリメチレングリコール、プロピレングリコール、ヘキサングリコールなどの直鎖状又は分岐鎖状アルキレングリコールなど)、繰返し数が2~4程度のオキシアルキレン単位を有するポリオキシ $C_2 - 4$ アルキレングリコール(ジエチレングリコールなど)、ビスフェノール類(ビスフェノール類又はそのアルキレンオキサイド付加体など)など]、ジカルボン酸類 [ $C_6 - 12$ 脂肪族ジカルボン酸(アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸など)、カルボキシル基がアレーン環の非対称位置に置換した非対称芳香族ジカルボン酸、1,4-シクロヘキサジメタノールなど]などが挙げられる。これらの化合物のうち、芳香族化合物、例えば、ビスフェノール類(特にビスフェノールA)のアルキレンオキサイド付加体、及び非対称芳香族ジカルボン酸[フタル酸、イソフタル酸、及びその反応性誘導体(ジメチルイソフタル酸(DMI)などの低級アルキルエステル)など]などが好ましい。

#### 【0020】

ポリブチレンテレフタレート系樹脂としては、ホモポリエステル(ポリブチレンテレフタレート)及び/又は共重合体(ポリブチレンテレフタレートコポリエステル)が好ましく、共重合性モノマーの割合(変性量)は、通常、45モル%以下(例えば、0~40モル%程度)、好ましくは35モル%以下(例えば、0~35モル%程度)であってもよく、30モル%以下(0~30モル%程度)であってもよい。単独で使用する場合、共重合体において、共重合性モノマーの割合は、例えば、0.01~30モル%程度の範囲から選択でき、通常、1~30モル%、好ましくは3~25モル%、さらに好ましくは5~20モル%(例えば、5~15モル%)程度である。ホモポリエステルと併用する場合、共重合体において、共重合性モノマーの割合は、例えば、0.1~45モル%程度の範囲から選択でき、通常、1~40モル%(例えば、5~40モル%)、好ましくは10~35モル%程度であってもよい。

#### 【0021】

なお、ホモポリエステル(ポリブチレンテレフタレート)と共重合体とを組み合わせ使用する場合、ホモポリエステルとコポリエステルとの割合は、共重合性モノマーの割合が、全単量体に対して0.1~30モル%(好ましくは1~25モル%、さらに好ましくは5~25モル%)程度となる範囲であり、通常、前者/後者=99/1~1/99(重量比)、好ましくは95/5~5/95(重量比)、さらに好ましくは90/10~10/90(重量比)程度の範囲から選択できる。

#### 【0022】

PBT系樹脂は、テレフタル酸又はその反応性誘導体と1,4-ブタンジオールと必要により共重合可能なモノマーとを、慣用の方法、例えば、エステル交換、直接エステル化法などにより共重合することにより製造できる。

#### 【0023】

##### (B) エラストマー

エラストマーには、種々の熱可塑性エラストマーが使用できる。エラストマーの屈折率は、例えば、1.52~1.59、好ましくは1.53~1.58程度であってもよい。エラストマーの屈折率が小さすぎたり大きすぎると、透過光の散乱が著しくなり、溶着エネルギーの低下をもたらす。

## 【0024】

エラストマーは、通常、ハードセグメント（又は硬質性分）とソフトセグメント（又は軟質性分）とで構成されている。エラストマー（熱可塑性エラストマー）としては、例えば、ポリスチレン系エラストマー〔スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ビニルトルエンなどの芳香族ビニル単量体の単独又は共重合体で構成されたハードセグメントと、 $\alpha$ - $C_2$ - $_{1,2}$ オレフィン（エチレン、プロピレン、ブテンなど）、ジエン（ブタジエン、イソプレンなど）などから選択された単量体の単独又は共重合体で構成されたソフトセグメントとのブロック共重合体又はその水素添加ブロック共重合体〕、ポリエステル系エラストマー〔ポリアルキレンアリレート（ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリ $C_2$ - $_{4}$ アルキレンアリレート）、1～30モル%（例えば、3～25モル%程度）の共重成分（イソフタル酸など）で変性又は共重合された変性ポリ $C_2$ - $_{4}$ アルキレンアリレートで構成されたハードセグメントと、ポリカプロラクトン、オキシ $C_2$ - $_{6}$ アルキレン単位を有する脂肪族ポリエーテル（ポリ $C_2$ - $_{6}$ アルキレングリコールなど）や脂肪族ポリエステルで構成されたソフトセグメントとの共重合体〕、ポリアミド系エラストマー〔ポリアミドで構成されたハードセグメントと、ポリ $C_2$ - $_{6}$ アルキレングリコールなどの脂肪族ポリエーテルで構成されたソフトセグメントとの共重合体〕、ポリウレタン系エラストマー〔短鎖グリコールのポリウレタンで構成されたハードセグメントと、脂肪族ポリエーテルや脂肪族ポリエステルで構成されたソフトセグメントとの共重合体、例えば、ポリエステルウレタンエラストマーなど〕、ポリオレフィン系エラストマー〔ポリスチレン又はポリプロピレンで構成されたハードセグメントと、エチレン・プロピレンゴムやエチレン・プロピレン・ジエンゴムで構成されたソフトセグメントとのエラストマー、結晶性シンジオタクチック1, 2-ポリブタジエンをハードセグメント、無定形1, 2-ポリブタジエンをソフトセグメントとするシンジオタクチック1, 2-ポリブタジエン系エラストマー、結晶性トランス1, 4-ポリイソプレンをハードセグメント、非結晶性1, 4-ポリイソプレンをソフトセグメントとするトランス1, 4-ポリイソプレン系エラストマーなど〕などが含まれる。熱可塑性エラストマーのブロック構造は特に制限されず、トリブロック構造、マルチブロック構造、星形ブロック構造などであってもよい。これらの熱可塑性エラストマーは単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

## 【0025】

好ましい熱可塑性エラストマーには、ポリエステル系エラストマー、ポリスチレン系エラストマーが含まれる。代表的なポリエステル系エラストマーには、ポリエステル・ポリエステル型熱可塑性エラストマー（例えば、ポリ $C_2$ - $_{4}$ アルキレンアリレート（特にポリブチレンテレフタレート単位を有する単独重合体、又はエチレングリコール、イソフタル酸などを5～20モル%程度の割合で共重合させた共重合体）などの芳香族系結晶性ポリエステルで構成されたハードセグメントと、ポリエチレンアジペート、ポリブチレンアジペートなどの $C_2$ - $_{6}$ アルキレングリコールと $C_6$ - $_{1,2}$ アルキレンジカルボン酸とのポリエステルなどの脂肪族ポリエステルで構成されたソフトセグメントとのブロック共重合体）、ポリエステル・ポリエーテル型熱可塑性エラストマー（例えば、前記芳香族系結晶性ポリエステルで構成されたハードセグメントと、ポリテトラメチレンエーテルグリコールなどのポリオキシ $C_2$ - $_{4}$ アルキレングリコールなどのポリエーテルで構成されたソフトセグメントとのブロック共重合体）、液晶性熱可塑性エラストマーなどが含まれる。代表的なポリスチレン系エラストマーとしては、スチレン-ジエン-スチレンブロック共重合体〔スチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体（SBS）、スチレン-イソプレン-スチレンブロック共重合体（SIS）など〕、水素添加重合体〔スチレン-エチレン-ブチレン-スチレンブロック共重合体（SEBS）、スチレン-エチレン・プロピレン-スチレンブロック共重合体（SEPS）、ランダムスチレン-ブタジエンゴム（SBR）の水素添加重合体、ジエンの不飽和結合がエポキシ化されたエポキシ化スチレン-ジエン共重合体（エポキシ化スチレン-ジエン-スチレンブロック共重合体など）など〕が例示でき、これらのエラストマーは、必要により、カルボキシル基、エポキシ基などの官能基を有していてもよい。

10

20

30

40

50

## 【0026】

熱可塑性エラストマーにおいて、ハードセグメント（又は硬質成分）とソフトセグメント（又は軟質成分）との重量割合は、通常、前者／後者＝10／90～90／10程度であり、好ましくは20／80～80／20、さらに好ましくは30／70～70／30（例えば、40／60～60／40）程度である。

## 【0027】

エラストマーの使用量は、PBT系樹脂（A）100重量部に対して1～50重量部（例えば、2～50重量部）、好ましくは3～40重量部（例えば、5～35重量部）、さらに好ましくは5～30重量部程度である。

## 【0028】

10

## （C）充填剤又は補強剤

樹脂組成物は充填剤又は補強材（C）を含んでいてもよい。このような補強材（C）には、繊維状補強材〔例えば、無機質繊維（例えば、ガラス繊維、アスベスト繊維、カーボン繊維、シリカ繊維、アルミナ繊維、シリカ・アルミナ繊維、アルミニウムシリケート繊維、ジルコニア繊維、チタン酸カリウム繊維、炭化ケイ素繊維、ウイスキー（炭化ケイ素、アルミナ、窒化珪素などのウイスキー）など）、有機質繊維（例えば、脂肪族又は芳香族ポリアミド、芳香族ポリエステル、フッ素樹脂、ポリアクリロニトリルなどのアクリル樹脂、レーヨンなどで形成された繊維）など〕、板状補強材〔例えば、タルク、マイカ、ガラスフレーク、グラファイトなど〕、粉粒状補強材〔例えば、ガラスビーズ、ガラス粉、ミルドファイバー（例えば、ミルドガラスファイバーなど）など〕、ウォラストナイト（珪灰石）などが含まれ、ウォラストナイトは、板状、柱状、繊維状などの形態であってもよい。繊維状補強材の平均径は、例えば、1～50 $\mu$ m（好ましくは3～30 $\mu$ m）程度、平均長は、例えば、100 $\mu$ m～3mm（好ましくは300 $\mu$ m～1mm、さらに好ましくは500 $\mu$ m～1mm）程度であってもよい。また、板状又は粉粒状補強材の平均粒径は、例えば、0.1～100 $\mu$ m、好ましくは0.1～50 $\mu$ m（例えば、0.1～10 $\mu$ m）程度であってもよい。これらの充填剤又は補強材は単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

20

## 【0029】

これらの補強材のうち、ガラス系又はガラス質充填剤又は補強材（ガラス繊維、ガラスフレーク、ガラスビーズなど）、タルク、マイカ、ウォラストナイト、チタン酸カリウム繊維が好ましい。

30

## 【0030】

充填剤又は補強材（C）の割合は、例えば、PBT系樹脂（A）100重量部に対して0～100重量部（例えば、0～80重量部）程度の範囲から選択でき、通常、10～100重量部（例えば、10～80重量部）、好ましくは20～80重量部、さらに好ましくは30～80重量部（例えば、40～70重量部）程度であってもよい。

## 【0031】

## （D）樹脂（第2の樹脂）

光透過性を改善するため、PBT系樹脂組成物は、さらに、熱可塑性樹脂（第2の樹脂）を含んでいてもよい。この第2の樹脂としては、例えば、ポリカーボネート（PC）系樹脂（d1）、スチレン系樹脂（d2）、ポリエチレンテレフタレート（PET）系樹脂（d3）などが挙げられる。これらの第2の樹脂（D）は単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。なお、樹脂組成物において、ポリブチレンテレフタレート系樹脂（A）と樹脂（D）とのモルホロジーは特に制限されず、均一樹脂系を形成してもよく分散系を形成してもよい。

40

## 【0032】

## （d1）ポリカーボネート（PC）系樹脂

ポリカーボネート系樹脂は、ジヒドロキシ化合物と、ホスゲン又はジフェニルカーボネートなどの炭酸エステルとの反応により得られる。ジヒドロキシ化合物は、脂環族化合物などであってもよいが、好ましくは芳香族化合物（特にビスフェノール化合物）である。

50

## 【0033】

ビスフェノール化合物としては、前記PBT系樹脂の項で例示のビスフェノール類〔例えば、ビス(ヒドロキシアリール)C<sub>1</sub>-<sub>6</sub>アルカン；ビス(ヒドロキシアリール)C<sub>4</sub>-<sub>10</sub>シクロアルカン；4,4'-ジヒドロキシジフェニルエーテル；4,4'-ジヒドロキシジフェニルスルホン；4,4'-ジヒドロキシジフェニルスルフィド；4,4'-ジヒドロキシジフェニルケトンなど〕が挙げられる。好ましいポリカーボネート系樹脂には、ビスフェノールA型ポリカーボネートが含まれる。

## 【0034】

## (d2) スチレン系樹脂

スチレン系樹脂としては、例えば、スチレン系単量体（例えば、スチレン、ビニルトルエン、 $\alpha$ -メチルスチレンなど）の単独又は共重合体；スチレン系単量体とビニル単量体（例えば、(メタ)アクリロニトリルなどの不飽和ニトリル、(メタ)アクリル酸エステル、(メタ)アクリル酸、無水マレイン酸などの $\alpha$ ,  $\beta$ -モノオレフィン性不飽和カルボン酸又は酸無水物あるいはそのエステル、マレイミド、N-アルキルマレイミド、N-フェニルマレイミドなどのマレイミド系単量体など）との共重合体；スチレン系グラフト共重合体、スチレン系ブロック共重合体などが挙げられる。ポリスチレン系グラフト共重合体としては、例えば、ゴム成分に、少なくともスチレン系単量体、例えば、スチレン系単量体単独、又はスチレン系単量体とビニル単量体（例えば、(メタ)アクリロニトリル及び(メタ)アクリル酸エステルから選択された少なくとも一種の単量体と、必要によりカルボキシル基又は酸無水物基を有する単量体やマレイミド系単量体など）とをグラフト重合した樹脂が例示できる。ゴム成分としては、ポリブタジエン、アクリルゴム、塩素化ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-プロピレンゴム、エチレン-プロピレン-ジエンゴム、スチレン-ブタジエン共重合体ゴムなどが例示できる。ポリスチレン系グラフト共重合体としては、例えば、ゴム成分に、少なくともスチレン系単量体（例えば、スチレンと、アクリロニトリル及び/又はメタクリル酸メチル）をグラフト重合した樹脂（例えば、ABS樹脂、MBS樹脂など）などが例示できる。これらのスチレン系樹脂は、単独で又は2種以上組み合わせて使用できる。

## 【0035】

好ましいスチレン系樹脂としては、ポリスチレン(GPPS)、スチレン-メタクリル酸メチル共重合体などのスチレン-(メタ)アクリル酸エステル共重合体、スチレン-(メタ)アクリル酸共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体(AS樹脂)、ゴム成分に少なくともスチレン系単量体がグラフト重合したグラフト共重合体〔例えば、耐衝撃性ポリスチレン(HIPS)、ABS樹脂、MBS樹脂など〕などが含まれる。

## 【0036】

## (d3) ポリエチレンテレフタレート(PET)系樹脂

ポリエチレンテレフタレート系樹脂としては、エチレンテレフタレートを主成分（例えば、50~100重量%、好ましくは60~100重量%、さらに好ましくは75~100重量%程度）とするホモポリエステル又はコポリエステル（ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレートコポリエステル）などが挙げられる。

## 【0037】

コポリエステル（エチレンテレフタレート系共重合体又は変性PET樹脂）における前記共重合性モノマーとしては、テレフタル酸を除くジカルボン酸、エチレングリコールを除くジオール、オキシカルボン酸、ラクトンなどが挙げられる。これらの共重合性モノマーとしては、ブタンジオールに加えて、前記PBT系樹脂の項で例示の共重合性モノマーがそれぞれ使用できる。共重合性モノマーは一種で又は二種以上組み合わせて使用できる。

## 【0038】

好ましい共重合性モノマーとしては、前記PBT系樹脂の項で例示のモノマー、例えば、ジオール類〔C<sub>3</sub>-<sub>6</sub>アルキレングリコール（トリメチレングリコール、プロピレング

10

20

30

40

50

リコール、ブタンジオールなどの直鎖状又は分岐鎖状アルキレングリコールなど）、（ポリ）オキシアルキレングリコール、ビスフェノール類又はそのアルキレンオキサイド付加体、ジカルボン酸類〔 $C_6 - 12$  脂肪族ジカルボン酸、非対称芳香族ジカルボン酸、1, 4-シクロヘキサジメタノールなど〕などが挙げられる。

#### 【0039】

共重合体において、共重合性モノマーの割合（変性量）は、1～30モル%、好ましくは3～25モル%、さらに好ましくは5～20モル%程度である。

#### 【0040】

PET系樹脂は、テレフタル酸とエチレングリコールと必要により共重合性モノマーとを、慣用の方法、例えば、エステル交換、直接エステル化法などにより共重合することにより得られる。

10

#### 【0041】

前記樹脂（D）の使用量は、例えば、PBT系樹脂（A）100重量部に対して、0～80重量部（例えば、0～50重量部）程度の範囲から選択でき、通常、5～80重量部（例えば、5～60重量部）、好ましくは10～60重量部（例えば、20～40重量部）、さらに好ましくは10～50重量部（例えば、10～30重量部）程度であってもよい。樹脂（D）の使用量が少ないと、前記エラストマーによる耐衝撃性及び耐冷熱サイクル特性がさほど改善せず、多すぎると機械的強度が低下しやすい。

#### 【0042】

樹脂組成物には、種々の添加剤、例えば、安定剤（酸化防止剤、紫外線吸収剤、熱安定剤など）、難燃剤、滑剤、離型剤、帯電防止剤、染料などの着色剤、分散剤、可塑剤、核剤などを添加してもよい。また、必要であれば、他の樹脂（熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂など）と組合せて用いてもよい。なお、核剤とエラストマー（B）とを組み合わせると、熱溶着強度のバラツキを改善でき、確実かつ容易に溶着できる。そのため、本発明の樹脂組成物は、PBT系樹脂とエラストマーと核剤との組合せ、PBT系樹脂とエラストマーと第2の樹脂と核剤との組合せで構成してもよい。核剤としては、有機核剤を使用してもよいが、無機核剤（例えば、シリカ、アルミナ、ジルコニア、酸化チタンなどの金属酸化物；炭酸カルシウム、炭酸バリウムなどの金属炭酸塩；タルクなどの板状無機物又は珪酸塩；炭化ケイ素などの金属炭化物；窒化ケイ素、窒化ホウ素、窒化タンタルなどの金属窒化物など）を使用する場合が多い。無機核剤の平均粒子径は、例えば、0.01～10

20

30

#### 【0043】

本発明のPBT系樹脂組成物は、粉粒体混合物や溶融混合物（ペレットなど）であってもよい。本発明の樹脂組成物は、成形性が高く、機械的強度や耐熱性の高い成形体又は成形品を製造できる。特に、本発明の樹脂組成物で形成した成形品は、PBT系樹脂組成物で形成されているにも拘わらず、光線透過性（特に、レーザ光に対する光線透過性）が高く、レーザ溶着に適している。例えば、射出成形により形成された厚さ2mmの成形品において、800～1000nmの波長の光線透過率は20%以上（例えば、20～70%程度）、好ましくは25%以上（例えば、25～60%程度）、さらに好ましくは30%以上（例えば、30～50%程度）である。しかも、本発明の樹脂組成物は、レーザ光による溶着性が高いので、レーザ光を利用して溶着するための成形体を製造するのに有用である。

40

#### 【0044】

50

## 〔成形体〕

成形体は、PBT系樹脂（A）と、エラストマー（B）と、必要により補強材（C）及び／又は樹脂（D）などで構成された樹脂組成物を慣用の方法、例えば、（１）各成分を混合して、一軸又は二軸の押出機により混練し押出してペレットを調製した後、成形する方法、（２）一旦、組成の異なるペレット（マスターバッチ）を調製し、そのペレットを所定量混合（希釈）して成形に供し、所定の組成の成形品を得る方法、（３）成形機に各成分の１又は２以上を直接仕込む方法などで製造できる。なお、ペレットは、例えば、脆性成分（ガラス系補強材など）を除く成分を熔融混合した後に、脆性成分（ガラス系補強材など）を混合することにより調製してもよい。

## 【００４５】

成形体は、前記PBT系樹脂組成物を熔融混練し、押出成形、射出成形、圧縮成形、ブロー成形、真空成形、回転成形、ガスインジェクションモルディングなどの慣用の方法で成形してもよいが、通常、射出成形により成形される。特に、本発明の樹脂組成物は耐ヒートショック性が高いため、インサート成形に適している。

## 【００４６】

成形品の形状は特に制限されないが、成形品をレーザー溶着により相手材（他の樹脂成形品）と接合して用いるため、通常、少なくとも接触面（平面など）を有する形状（例えば、板状）である。また、本発明の成形体はレーザー光に対する透過性が高いので、レーザー光が透過する部位の成形品の厚み（レーザー光が透過する方向の厚み）は、広い範囲から選択でき、例えば、０．１～５mm、好ましくは０．１～３mm（例えば、０．５～３mm）程度であってもよい。

## 【００４７】

レーザー光源としては、特に制限されず、例えば、色素レーザー、気体レーザー（エキシマレーザー、アルゴンレーザー、クリプトンレーザー、ヘリウムネオンレーザーなど）、固体レーザー（YAGレーザーなど）、半導体レーザーなどが利用できる。レーザー光としては、通常、パルスレーザーが利用される。

## 【００４８】

前記成形品は、レーザー溶着性に優れているため、通常、レーザー溶着により相手材の樹脂成形品と溶着させるのが好ましいが、必要であれば、他の熱溶着法、例えば、振動溶着法、超音波溶着法、熱板溶着法などにより他の樹脂成形品と溶着させることもできる。

## 【００４９】

本発明はレーザー溶着した複合成品も開示する。この複合成品は、前記PBT系樹脂組成物で形成された成形品（第１の成形品）と、相手材の樹脂成形品（第２の成形品、被着体）とがレーザー溶着により接合され、一体化されている。例えば、第１の成形品と第２の成形品とを接触（特に少なくとも接合部を面接触）させ、レーザー光を照射することにより、第１の成形品と第２の成形品との界面を少なくとも部分的に熔融させて接合面を密着させ、冷却することにより二種の成形品を接合、一体化して１つの成形体とすることができる。このような複合成品において、本発明の成形体を用いると、融着により高い接合強度が得られ、レーザー光の照射により融着していない非融着部材と同等の高い融着強度を保持できる。

## 【００５０】

前記相手材の樹脂成形品を構成する樹脂としては、特に制限されず、種々の熱可塑性樹脂、例えば、オレフィン系樹脂、ビニル系樹脂、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂などが挙げられる。これらの樹脂のうち、前記PBT系樹脂組成物を構成する樹脂と同種類又は同系統の樹脂（PBT系樹脂、PET系樹脂などのポリエステル系樹脂（芳香族ポリエステル系樹脂）、ポリカーボネート系樹脂、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂など）又はその組成物で相手材を構成してもよい。例えば、第１の成形体と第２の成形体とを、それぞれ、本発明のPBT系樹脂組成物で形成してもよい。

## 【００５１】

被着体は、レーザ光に対する吸収剤又は着色剤を含んでいてもよい。前記着色剤は、レーザ光の波長に応じて選択でき、無機顔料〔カーボンブラック（例えば、アセチレンブラック、ランプブラック、サーマルブラック、ファーネスブラック、チャンネルブラック、ケッチェンブラックなど）などの黒色顔料、酸化鉄赤などの赤色顔料、モリブデートオレンジなどの橙色顔料、酸化チタンなどの白色顔料など〕、有機顔料（黄色顔料、橙色顔料、赤色顔料、青色顔料、緑色顔料など）などが挙げられる。これらの吸収剤は単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。吸収剤としては、通常、黒色顔料又は染料、特にカーボンブラックが使用できる。カーボンブラックの平均粒子径は、通常、10～1000 nm、好ましくは10～100 nm程度であってもよい。着色剤の割合は、被着体全体に対して0.1～10重量%、好ましくは0.5～5重量%（例えば、0.5～3重量%）程度である。

10

## 【0052】

レーザ光の照射は、通常、第1の成形体から第2の成形体の方向に向けて行われ、吸収剤又は着色剤を含む第2の成形体の界面で発熱させることにより、第1の成形体と第2の成形体とを融着させる。なお、必要によりレンズ系を利用して、第1の成形品と第2の成形品との界面にレーザ光を集光させ接触界面を融着してもよい。

## 【0053】

本発明の好ましい態様は、次の通りである。

## 【0054】

(1) プチレンテレフタレート単位を有するホモポリエステル（ポリブチレンテレフタレート）及びコポリエステル（変性ポリブチレンテレフタレート、又はポリブチレンテレフタレート系コポリエステル）から選択された少なくとも一種のポリブチレンテレフタレート系樹脂（A）100重量部に対して、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーおよびポリエステル系熱可塑性エラストマーから選択された少なくとも一種の熱可塑性エラストマー（B）2～50重量部と、充填剤又は補強剤（C）0～100重量部と、ポリカーボネート系樹脂（d1）、スチレン系樹脂（d2）およびポリエチレンテレフタレート系樹脂（d3）から選択された少なくとも一種の樹脂（D）0～80重量部とで構成され、レーザ溶着可能なポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物。

20

## 【0055】

(2) 充填剤又は補強剤（C）及び樹脂（D）のうち少なくとも一方の成分を含む上記樹脂組成物。

30

## 【0056】

(3) コポリエステルが、フタル酸、イソフタル酸、ビスフェノールAのアルキレンオキシサイド付加体、及びこれらの反応性誘導体から選択された少なくとも一種の共重合性モノマー3～25モル%が共重合したポリブチレンテレフタレート系コポリエステルである上記樹脂組成物。

## 【0057】

(4) ポリブチレンテレフタレート系樹脂（A）100重量部に対して、熱可塑性エラストマー（B）5～30重量部、充填剤又は補強剤（C）0～80重量部、樹脂（D）0～50重量部を含む上記樹脂組成物。

40

## 【0058】

(5) インサート成形可能であるとともに、レーザ光により相手材としての樹脂成形体と溶着可能である上記樹脂組成物。

## 【0059】

(6) 前記樹脂組成物で形成された射出成形品。

## 【0060】

(7) 金属部材を含むインサート成形品である上記成形品。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0061】

本発明で得られた複合成形品は、高い溶着強度を有し、レーザ光照射によるPBT系樹

50



脂の損傷も少ないため、種々の用途、例えば、電気・電子部品、オフィスオートメート（OA）機器部品、家電機器部品、機械機構部品、自動車機構部品などに適用できる。特に、自動車電装部品（各種コントロールユニット、イグニッションコイル部品など）、モーター部品、各種センサー部品、コネクタ部品、スイッチ部品、リレー部品、コイル部品、トランス部品、ランプ部品などに好適に用いることができる。

#### 【実施例】

##### 【0062】

以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

##### 【0063】

実施例1～12及び比較例1～5

実施例及び比較例では、以下のPBT系樹脂（A）、エラストマー（B）、充填剤（C）、樹脂（D）及び添加剤を用いた。

##### 【0064】

PBT系樹脂（A）

（A-1）PBT樹脂：ポリブチレンテレフタレート（ウィンテックポリマー（株）製）

（A-2）変性PBT樹脂：ジメチルイソフタル酸（DMI）変性PBT樹脂  
テレフタル酸と1,4-ブタンジオールとの反応において、テレフタル酸の一部（12.5モル%）に代えて、共重合成分としてのジメチルイソフタル酸（DMI）12.5モル%を用い、変性ポリブチレンテレフタレート（DMI）12.5モル%を用い、変性ポリブチレンテレフタレートを調製した。

##### 【0065】

（A-3）変性PBT樹脂：ジメチルイソフタル酸（DMI）変性PBT樹脂

テレフタル酸と1,4-ブタンジオールとの反応において、テレフタル酸の一部（30モル%）に代えて、共重合成分としてのジメチルイソフタル酸（DMI）30モル%を用い、変性ポリブチレンテレフタレートを調製した。

##### 【0066】

エラストマー（B）

（B-1）ポリエステル系熱可塑性エラストマー [東洋紡（株）製「ペルブレンP-90BD」]

（B-2）ポリエステル系熱可塑性エラストマー [東洋紡（株）製「ペルブレンS2002」]

（B-3）ESBS：エポキシ基含有ポリスチレン系熱可塑性エラストマー [ダイセル化学工業（株）製「エポフレンドAT504」]

（B-4）ESBS：エポキシ基含有ポリスチレン系熱可塑性エラストマー [ダイセル化学工業（株）製「エポフレンドAT510」]

（B-5）アクリル系熱可塑性エラストマー [日本油脂（株）製「モディパーA5300」]

（B-6）EMAGMA：エチルメタクリレート-グリシジルメタクリレート共重合体 [アトフィナジャパン（株）製「ロタダーA8930」]

（B-7）EEA：エチレン-エチルアクリレート共重合体 [日本ユニカー（株）製「NUC-6570」]

無機充填材（C）

（C-1）ガラス繊維（日東紡績（株）製「CS3」-948S）平均繊維径 $\phi 11\mu\text{m}$ 、平均繊維長 $400\mu\text{m}$

（C-2）ガラスフレーク（日本硝子繊維（株）製「REFG-101」）

（C-3）マイカ（山口雲母（株）製「21PU」）

熱可塑性樹脂（D）

（D-1）PC：ポリカーボネート樹脂（帝人化成（株）製、「パンライトL-1225」）

10

20

30

40

50

(D-2) AS: アクリロニトリル-スチレン樹脂 (ダイセル化学工業 (株) 製, 「セビアン N A P-20」)

(D-3) PET: ポリエチレンテレフタレート系樹脂 [鐘紡 (株) 製「EFG-10」]

添加剤 (E)

窒化ホウ素 (水島合金鉄 (株) 製, 「ボロンナイトライド FS-1」, 平均粒子径  $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ )

表 1 及び表 2 に示す割合で、2 軸押出機 (日本製鋼所 (株) 製,  $30\text{mm}\phi$ ) により  $250^\circ\text{C}$  にて混練し、ペレットを作製した。得られたペレットを用いて射出成形機 ((株) 東芝製) により、シリンダー温度  $260^\circ\text{C}$  及び金型温度  $80^\circ\text{C}$  の条件で試験片 A (縦  $8\text{cm}$  × 横  $1\text{cm}$  × 厚さ  $2\text{mm}$ ) を成形した。

10

【0067】

また、前記試験片 A に対する被溶着試験片 B として、前記ペレット 100 重量部と黒色着色用カーボンブラック (ウィンテックポリマー (株) 製, 商品名「2020C」) 3 重量部とを用いる以外、試験片 A と同様にして、着色した試験片 B を作製した。なお、試験片 B はレーザー光による発熱体として作用する。

【0068】

図 1 に示すように、試験片 B (4) に対して試験片 A (3) の一部を重ねて接触させ、レーザー溶着機 (ライスター社製) を用いて、光源又はレーザー発振器 (1) からのレーザー光 (2) の焦点を調整し、試験片 A と試験片 B との接触面に線幅  $w$  ( $2\text{mm}$ ) で集光させた。そして、波長  $940\text{nm}$  のレーザー光 (2) を試験片 A (3) 側から、出力  $0 \sim 60\text{W}$  及び走査速度  $3 \sim 15\text{mm/秒}$  の条件で照射して溶着を行った。

20

【0069】

(1) 溶着強度の測定

引張試験機 (オリエンテック製, RTC-1325) を用いてレーザー溶着した試験片 A と試験片 B とを  $10\text{mm/分}$  で引張せん断し、溶着強度を測定した。

【0070】

(2) 光線透過率

分光光度計 (日本分光 (株) 製, V570) を用いて、波長  $940\text{nm}$  での試験片 A の光線透過率を測定した。

30

【0071】

(3) エラストマーの屈折率

上記エラストマー (B) の屈折率を試験片 C (縦  $40\text{mm}$  × 横  $10\text{mm}$  × 厚さ  $1\text{mm}$ ) またはフィルムについて測定した。

【0072】

(4) 高低温衝撃特性 (冷熱サイクル性)

ペレットを用い、樹脂温度  $270^\circ\text{C}$ 、金型温度  $65^\circ\text{C}$ 、射出時間  $25\text{秒}$ 、冷却時間  $10\text{秒}$  で、試験片成形用金型 (縦  $22\text{mm}$  × 横  $22\text{mm}$  × 高さ  $51\text{mm}$  の角柱内部に、縦  $18\text{mm}$  × 横  $18\text{mm}$  × 高さ  $30\text{mm}$  の鉄芯をインサートする金型) に、一部の樹脂成形部の最小肉厚が  $1\text{mm}$  となるようにインサート射出成形し、インサート成形品を製造した。得られたインサート成形品について、冷熱衝撃試験機を用いて  $140^\circ\text{C}$  にて  $1\text{時間}30\text{分}$  加熱後、 $-40^\circ\text{C}$  に降温して  $1\text{時間}30\text{分}$  冷却後、さらに  $140^\circ\text{C}$  に昇温する過程を 1 サイクルとする高低温衝撃試験を行い、成形品にクラックが入るまでのサイクル数を測定し、高低温衝撃性を評価した。

40

【0073】

実施例及び比較例の結果を表 1 及び表 2 に示す。

【0074】

【表 1】

表 1

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10
(A) PBT 系樹脂										
A-1 PBT 樹脂	100	100	100			33				
A-2 変性 PBT 樹脂				100	100		100	100	100	100
A-3 変性 PBT 樹脂						67				
(B) エラストマー										
B-1 P-908D	10			10		8			30	10
B-2 S2002		10			10					
B-3 ESBS			10				10			
B-4 ESBS								10		
エラストマー屈折率	1.54	1.56	1.57	1.54	1.56	1.54	1.57	1.53	1.54	1.54
(C) 充填剤										
C-1 ガラス繊維				60	60	46	60	60	60	
C-2 ガラスフレーク										60
C-3 マイカ										
(D) 熱可塑性樹脂										
D-1 PC				30				30		
D-2 AS					30				30	
D-3 PET							30			30
(E) 添加剤										
窒化ホウ素										
光線透過率(940nm) (%)	20	21	21	31	26	20	25	28	32	31
溶着強度 (MPa)	23	28	28	40	32	30	32	36	38	40
冷熱サイクル性	450	450	500	280	200	220	300	300	400	200

【表 2】

表 2

	実施例 11	実施例 12	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
(A)PBT 系樹脂							
A-1 PBT 樹脂			100	100			
A-2 変性 PBT 樹脂	100	100			100	100	100
A-3 変性 PBT 樹脂							
(B)エラストマー							
B-1 P-90BD	10	10					
B-5 アクリル系			10		10		
B-6 EMAGMA				10		10	
B-7 EEA							10
エラストマー屈折率	1.54	1.54	1.48	1.49	1.48	1.49	1.49
(C)充填剤							
C-1 ガラス繊維		60			60	60	60
C-2 ガラスフレーク							
C-3 マイカ	60						
(D)熱可塑性樹脂							
D-1 PC	30	25			30		
D-2 AS						30	
D-3 PET							30
(E)添加剤							
窒化ホウ素		0.02					
光線透過率(940nm) (%)	36	20	15	15	12	8	10
溶着強度 (MPa)	40	36	15	15	12	8	10
冷熱サイクル性	220	200	500	400	250	30	100

実施例の樹脂組成物は、レーザー光に対する透過率及び溶着強度だけでなく、冷熱サイクル特性（耐ヒートショック性）に優れる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図 1】図 1 は実施例でのレーザ溶着を説明するための概略図である。

【符号の説明】

【0077】

1 … 光源

10

20

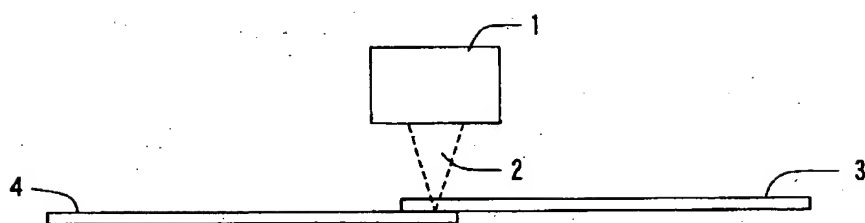
30

40

50

- 2 … レーザー光
- 3 … 試験片 A
- 4 … 試験片 B

【図 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

C 0 8 L 25/04

C 0 8 L 69/00

F I

C 0 8 L 25/04

C 0 8 L 69/00

テーマコード (参考)

